



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Tecnología Médica

Desempeño de la coloración Gram y sedimento urinario en conjunto como método de tamizaje previo al urocultivo en muestras de orina recolectadas en el servicio de emergencia en un hospital nacional del Perú, 2017

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología
Médica en el área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

AUTOR

Luis Alejandro MUJICA CARRANZA

ASESORES

Heli Jaime BARRÓN PASTOR

Javier Orlando SOTO PASTRANA

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Mujica L. Desempeño de la coloración Gram y sedimento urinario en conjunto como método de tamizaje previo al urocultivo en muestras de orina recolectadas en el servicio de emergencia en un hospital nacional del Perú, 2017 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2018.



649A

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Medicina
Escuela Profesional de Tecnología Médica

"Año del diálogo y la reconciliación nacional"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Conforme a lo estipulado en el Art. 113 inciso C del Estatuto de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (R.R. No. 03013-R-16) y Art. 45.2 de la Ley Universitaria 30220. El Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Dirección de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

Presidente: Lic. Pilar Fernanda Alva Betalleluz
Miembros: Blga. Ana María Huamán Reyes
Lic. Carlos Alberto Ortega Tumay
Asesor : Mg. Heli Jaime Barrón Pastor

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 28 de junio de 2018, procediendo a evaluar la Sustentación de Tesis, titulado **"DESEMPEÑO DE LA COLORACIÓN GRAM Y SEDIMENTO URINARIO EN CONJUNTO COMO METODO DE TAMIZAJE PREVIO AL UROCULTIVO EN MUESTRAS DE ORINA RECOLECTADAS EN EL SERVICIO DE EMERGENCIA EN UN HOSPITAL NACIONAL DEL PERÚ, 2017"**, para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en el Área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica del Bachiller:

LUIS ALEJANDRO MUJICA CARRANZA

Habiendo obtenido el calificativo de:

16
(en números)

DIECISEIS
(en letras)

Que corresponde a la mención de: BUENO

Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.

Pilar Alva B
Presidente
Lic. Pilar Fernanda Alva Betalleluz

Carlos Alberto Ortega Tumay
Miembro
Lic. Carlos Alberto Ortega Tumay



Ana María Huamán Reyes
Miembro
Blga. Ana María Huamán Reyes

Heli Jaime Barrón Pastor
Asesor (a) de Tesis
Mg. Heli Jaime Barrón Pastor

Dedicatoria

A Dios

A mis padres:
Jaime Mujica Gonzales y
Barbarita Carranza Chumpitaz

AGRADECIMIENTO

A Dios por su gracia y bendición.

A mi familia por todo el apoyo incondicional y sacrificio que hicieron para que pueda lograr cada una de mis metas.

A mis asesores *PhD* Heli Jaime Barrón Pastor y Lic. TM Javier Orlando Soto Pastrana por sus orientaciones y grandes enseñanzas.

Al personal del Laboratorio Central del HNGAI por su contribuir a la culminación de este trabajo de investigación.

.

ÍNDICE

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES	3
1.2. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.3. OBJETIVOS	5
1.4. BASES TEÓRICAS	6
CAPITULO II: MÉTODOS	12
2.1. DISEÑO METODOLÓGICO.....	13
2.1.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
2.1.2. POBLACIÓN	13
2.1.3. MUESTRA Y MUESTREO	13
2.1.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	14
2.1.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	14
2.1.4. VARIABLES	14
2.1.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	15
2.1.6. PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS DE DATOS	16
2.1.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS	19
CAPITULO III: RESULTADOS	21
CAPITULO IV: DISCUSIÓN.....	30
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
5.1. CONCLUSIONES	36
5.2. RECOMENDACIONES.....	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXOS.....	42

LISTA DE TABLAS

Tabla N°1. Score resultante de la sumatoria del puntaje de la coloración Gram y el sedimento urinario.	19
Tabla N°2. Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de las pruebas diagnósticas.	22
Tabla N°3. Concordancia de las variables coloración Gram y sedimento urinario de manera independiente y conjunta con el urocultivo	22
Tabla N°4. Prueba de regresión logística binaria de las variables Coloración Gram, sedimento urinario y Coloración Gram y sedimento urinario en conjunto.	23
Tabla N°5. Área bajo la curva de la Coloración Gram, sedimento urinario y Coloración Gram y sedimento urinario en conjunto	24
Tabla N°6. Correlación de color de la orina y aspecto de la orina con el urocultivo.....	24
Tabla N°7. Correlación del aspecto de la orina con el resultado del urocultivo	24
Tabla N°8. Frecuencia del color de la orina.	25
Tabla N°9. Frecuencia del aspecto de la orina.	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N°1. Curva ROC de Coloración Gram, sedimento urinario y coloración Gram y sedimento urinario en conjunto.	23
Gráfico N°2. Frecuencia de gérmenes aislados en las muestras de orina	26
Gráfico N°3. Casos de cultivos positivos de acuerdo al sexo de los pacientes.	26
Gráfico N°4. Frecuencia de muestras de orina de acuerdo a la edad de los pacientes	27
Gráfico N°5. Resultado de los urocultivos	27
Gráfico N°6. Casos de cultivos positivos de acuerdo al sexo de los pacientes.	28

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el desempeño de la coloración Gram y sedimento urinario en conjunto como método tamizaje previo al urocultivo en muestras de orina recolectadas en el Servicio de Emergencia en un Hospital Nacional del Perú durante el año 2017.

Métodos: Se estudiaron 263 muestras de orina del Servicio de Emergencia en un Hospital Nacional del Perú. A cada muestra se le realizó la coloración Gram, sedimento urinario y coloración Gram y sedimento urinario en conjunto, y se compararon con sus respectivos urocultivos. Se utilizó un sistema de puntuación para el análisis de las variables coloración Gram y sedimento urinario. Para un resultado positivo se le asignó un puntaje de 1 y para un resultado negativo el puntaje de 0. Finalmente, los resultados de ambos métodos, se compararon con el urocultivo. El nivel de concordancia se calculó usando el índice Kappa, curva ROC, regresión logística binaria, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

Resultados: Se encontró concordancia moderada a considerable de las variables analizadas con una significancia de $p < 0.01$. La coloración Gram tuvo una sensibilidad y especificidad del 89.9% y 86.7%, respectivamente; un valor predictivo positivo de 74.7% y un valor predictivo negativo de 94.7%. El sedimento urinario tuvo una sensibilidad del 74.0% y una especificidad del 81.2%, un valor predictivo positivo de 63.5% y un valor predictivo negativo de 87.6%. La coloración de Gram y el sedimento urinario en conjunto tuvieron una sensibilidad de 95.9% y una especificidad de 72.1%, valor predictivo positivo de 60.3% y valor predictivo negativo de 97.5%. Para todos los casos el nivel de significancia fue de $p < 0.01$.

Conclusiones: La coloración Gram y sedimento urinario en conjunto demostraron que como método de tamizaje predicen el resultado del urocultivo.

Palabras clave: Coloración Gram y sedimento urinario en conjunto, coloración Gram, sedimento urinario, urocultivo.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the performance of Gram staining and urinary sediment together as the screening method to the urine culture in the urine samples collected in the Emergency Service in a National Hospital of Peru during 2017.

Methods: 263 urine samples of the Emergency Service in a National Hospital of Peru were studied. To every sample was performed Gram staining, urinary sediment and Gram staining and urinary sediment together and they were compared with their respective cultures. We used a score for the analysis of the variables Gram staining and urinary sediment. A positive result had a score of 1 and the negatives result had a score of 0. Finally the results are compared for both methods with urine culture and the level of agreement was calculated using the Kappa index, Roc curve, binary logistic regression sensitivity specificity and positive predictive value and negative predictive value.

Results: The variables analyzed had a moderate to considerable agreement with a significance of $p < 0.01$. Gram staining had a sensitivity of 89.9% and a specificity of 86.7%, positive predictive value of 74.7% and negative predictive value of 94.7%. The urinary sediment had a sensitivity of 74.0% and specificity of 81.2%, positive predictive value of 63.5% and negative predictive value of 87.6%. Gram staining and urinary sediment together had a sensitivity of 95.9% and 72.1% specificity, positive predictive value of 60.3% and negative predictive value of 97.5%. These values had a significance $p < 0.01$.

Conclusions: Gram staining and urinary sediment together showed that as a screening method they predict the result of the urine culture.

Key Words: Gram staining and urinary sediment together, Gram staining, Urinary sediment, urine culture.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES

La infección del tracto urinario (ITU), una de las infecciones más importantes que afectan al ser humano, constituye un gran problema de salud pública (1). Definiéndose este tipo de infección como la invasión microbiana del tracto urinario, que compromete desde la vejiga hasta el parénquima renal. Estas infecciones son originadas principalmente por bacterias y ocasionalmente por hongos, parásitos y virus (2).

Dependiendo de las zonas anatómicamente afectadas se pueden clasificar como cistitis o ITU baja y Pielonefritis o ITU alta. La primera presentación clínica se describe como una infección que limita anatómicamente entre la vejiga y la uretra, donde el paciente presenta síntomas como disuria, poliaquiuria y molestias abdominales bajas (3). La segunda presentación clínica de esta infección compromete el parénquima renal. Los síntomas que se presentan en este tipo de infecciones son sistémicas como fiebre alta, dolor lumbar, dolor abdominal y compromiso del estado general (4). Este tipo de infección también suele presentarse sin sintomatología clínica como es el caso de la bacteriuria asintomática. Por lo cual es de importancia el resultado del cultivo de orina para poder determinar el diagnóstico definitivo (5).

La ITU afecta a todas las personas independientemente de la edad, sexo y estado inmunológico; sin embargo, es más frecuente en mujeres (6). Diversos estudios, como el de Barber y colaboradores, demuestran que aproximadamente un tercio de las mujeres presentará una infección del tracto urinario a la edad de 24 años y más de la mitad durante toda su vida (7).

Uno de los problemas más comunes por los cuales las mujeres jóvenes buscan atención médica es la infección aguda sin complicaciones del tracto urinario. Este tipo de infección es responsable de una considerable morbilidad y mortalidad (8). Estas infecciones son consideradas un problema en la mayoría de países en el mundo, lo cual genera una serie de retos para los sistemas de salud de cada país, generándose gastos anuales de varios miles de millones de dólares (9).

Solo en los Estados Unidos, Klevens y colaboradores, estimaron que se presentan 1,7 millones de infecciones asociadas con el cuidado de la salud cada año, siendo la infección del tracto urinario la más frecuente, ya que representa casi la tercera parte (32%) del total de infecciones (10).

En España, aproximadamente el 15% de todos los enfermos que acuden a los servicios de emergencias son diagnosticados de un proceso infeccioso, y entre ellos, tras las infecciones respiratorias, destacan sobre todos los demás focos las infecciones del tracto urinario. Estas representan el 22% de todas las infecciones atendidas y más del 3% de todos los pacientes vistos en los servicios de emergencia (11).

La prevalencia de infección urinaria en los niños y lactantes es de 2 a 5% aproximadamente. En los varones es más frecuente encontrar la infección en los primeros 6 meses de vida; sin embargo, a partir de los 3 años las infecciones urinarias se producen con mayor frecuencia en las niñas, llegando incluso a la edad escolar de presentar una relación niña/niño de 10/1. Por otro lado se conoce que las sub poblaciones con mayor

riesgo de contraer una infección urinaria son las gestantes, ancianos, diabéticos y pacientes inmunodeprimidos (12).

El diagnóstico definitivo de la infección urinaria se realiza cuantitativamente mediante el urocultivo. No obstante, existen ciertas complicaciones como es la demora en el diagnóstico, esto debido a que algunas muestras procesadas pueden demorar de 18 a 24 horas de incubación adicionales, pudiendo retrasarse más aún si se adicionan algunas pruebas (13).

Otras de las complicaciones en el procesamiento de cultivos de orinas se da en los laboratorios que cuentan con una gran demanda de urocultivos. Si bien no se puede determinar con precisión cuánto es una gran demanda de urocultivos a procesar; una de las cifras aproximadas en un laboratorio intermedio sería entre 100 a 150 muestras al día. En consecuencia, dependerá de las condiciones con las que cuenta cada laboratorio para poder trabajar una gran cantidad de urocultivos, como es el contar con equipos automatizados que faciliten esta función (14). Sin embargo, en algunas zonas menos favorecidas del país contar con los recursos suficientes para adquirir los medios de cultivo o equipos automatizados para poder procesar urocultivos es complicado, ocasionando que no se realice este proceso en los laboratorios que se encuentran en esas zonas del país.

La problemática que se expone en el presente trabajo de investigación nos permite formular la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál será el desempeño de la coloración Gram y sedimento urinario en conjunto como método tamizaje previo al urocultivo en muestras de orina recolectadas en el Servicio de Emergencia en un Hospital Nacional del Perú durante el 2017?

1.2. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El urocultivo es la prueba estándar de oro para el diagnóstico de una infección del tracto urinario (ITU). Esta prueba es utilizada comúnmente en el diagnóstico de una infección sintomática del tracto urinario o infección asintomática (bacteriuria asintomática) en pacientes con riesgo de infección (14–16).

Se recomienda que el urocultivo vaya acompañado de la coloración Gram, un examen directo que permite la visualización morfológica y el tipo de agrupación de las bacterias (17); sin embargo en algunos hospitales de nuestro medio solamente se realiza el examen microscópico directo de la orina previo al urocultivo.

Otro de los exámenes recomendados, previo al urocultivo, es el sedimento urinario. El análisis de este examen representa un apoyo al diagnóstico en el laboratorio clínico, no solo por su sencillez sino por lo rentable que dicho procedimiento llega a ser (18).

A pesar de que existen otras pruebas rápidas para el diagnóstico de ITU, el urocultivo es el método más confiable de diagnóstico para una ITU; sin embargo, entre las desventajas de este método se incluyen el tiempo y el costo que requiere para poder tener el diagnóstico definitivo.

En los laboratorios de microbiología la mayoría de los urocultivos procesados son negativos (70-80%). Esto ocasiona que dichos laboratorios procesen una gran cantidad de muestras que finalmente aumentan el flujo de trabajo y aumentan los costos en el proceso de urocultivos que finalmente en su mayoría saldrán negativos o no patológicos (19).

Por otro lado, sería conveniente que en los laboratorios de microbiología con alto número de muestras se descarten las orinas negativas mediante pruebas de tamizaje o un sistema automatizado y cultivar solamente aquellas que presuntamente son positivas.

Por lo mencionado anteriormente, es necesario tener un método que ayude a detectar posibles casos de ITU. Una prueba de tamizaje rápida y de bajo costo que sea útil para descartar los urocultivos negativos y poder disminuir el número de urocultivos a procesar. De manera que al reducir el número de muestras a procesar se reducen gastos tanto para el laboratorio como para el paciente.

Es por ello que, el presente estudio busca dar un aporte significativo mediante el uso de métodos rápidos y sencillos para determinar si la coloración Gram con el sedimento urinario en conjunto puede disminuir la carga de trabajo y reducir costos en los laboratorios de microbiología. A sí mismo, implementar esta metodología como una prueba rápida que se pueda solicitar antes de realizar el urocultivo y/o implementarlo en laboratorios donde no se pueda realizar cultivos.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el desempeño de la coloración Gram y sedimento urinario en conjunto como método tamizaje previo al urocultivo en muestras de orina recolectadas en el Servicio de Emergencia en un Hospital Nacional del Perú durante el 2017.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar el desempeño de la coloración Gram como método tamizaje previo al urocultivo.
- Evaluar el desempeño del sedimento urinario como método tamizaje previo al urocultivo.
- Determinar la sensibilidad de la coloración Gram y el sedimento urinario de forma individual y en conjunto.
- Determinar la especificidad de la coloración Gram y el sedimento urinario de forma individual y en conjunto.
- Determinar el valor predictivo positivo de la coloración Gram y el sedimento urinario de forma individual y en conjunto.
- Determinar el valor predictivo negativo de la coloración Gram y el sedimento urinario de forma individual y en conjunto.
- Identificar los uropatógenos más frecuentes que se puedan encontrar en las muestras de orina estudiadas.

1.4. BASES TEÓRICAS

1.4.1. BASE TEÓRICA

Infección del tracto urinario (ITU)

La infección del tracto urinario (ITU) es considerada generalmente como la existencia de microorganismos patógenos en el tracto urinario con o sin presencia de síntomas, donde se presenta una respuesta inflamatoria del urotelio a la invasión bacteriana, generalmente asociada a bacteriuria y piuria (20).

Entre las infecciones más importantes del ser humano la ITU constituye un importante problema de salud que afecta a millones de personas cada año y son las principales causas de consulta y hospitalizaciones en pacientes de todas las edades. Afecta desde recién nacidos hasta ancianos, es la segunda causa de infección más frecuente en los humanos, es solo superada por las infecciones del tracto respiratorio. La susceptibilidad a contraer una este tipo de infección es mayor en las mujeres que los hombres, debido a la uretra corta, embarazo, fácil contaminación de las vías urinarias con flora fecal y varias otras razones (21,22).

Así mismo, es muy frecuente encontrar este tipo de infección, en el ámbito asistencial primario, afectando a ambos sexos de diferentes maneras, ya sea en forma de episodios aislados, repetidos o espontáneos (23).

Las infecciones urinarias pueden presentarse clínicamente como cistitis, pielonefritis, bacteriuria asintomática y prostatitis. Estas infecciones son un problema común durante el embarazo debido a los cambios morfológicos y fisiológicos que tienen lugar en el tracto genitourinario durante este periodo. Cambios que pueden presentarse con o sin sintomatología (24).

Las enterobacterias son los agentes etiológicos más importantes de las infecciones de las vías urinarias, seguidas de *Staphylococcus* y *Enterococcus*. Dentro de las enterobacterias la *Escherichia coli* es la más frecuente, presentándose en más del 90% de los casos, seguido de *Klebsiella spp* y *Proteus spp*. Entre los organismos Gram positivos más frecuentes están: *Staphylococcus saprophyticus*, *Streptococcus agalactiae*, y especies de *Enterococcus*, que pueden indicar infección mixta o patología urinaria orgánica (25).

Métodos de diagnóstico

Uno de los estudios que se realizan con mayor frecuencia en los laboratorios de microbiología para diagnosticar infección urinaria es el análisis de la orina.

El diagnóstico de este tipo de infección tiene como método referente al urocultivo, considerado el “gold standard”; sin embargo, existen otras pruebas rápidas, que contribuyen al diagnóstico, como son las pruebas de esterasa leucocitaria, nitritos, coloración Gram y sedimento urinario. Las cuales permiten obtener información de la presencia de elementos formes en la orina como es la presencia de leucocitos polimorfonucleares, que suelen indicar daño tisular, y/o de células del epitelio escamoso y microorganismos de la flora periuretral, que indican una mala toma de muestra (26,27).

Todos estos métodos diagnósticos tienen como finalidad determinar de forma directa o indirecta la presencia de agentes patógenos en la orina. Estos métodos pueden tener

ciertas variaciones y modificaciones en la práctica diaria; sin embargo, el fundamento o principio de estas pruebas se mantienen, como se puede mostrar a continuación en las siguientes pruebas diagnósticas.

- Urocultivo

Es el método diagnóstico laboratorial donde se cultiva orina con la finalidad de diagnosticar infección sintomática o infección asintomática (bacteriuria asintomática) del tracto urinario en pacientes con riesgo de infección. Esta prueba sigue siendo hasta la actualidad el “gold standard” para el diagnóstico de este tipo de infección.

El urocultivo se basa en la enumeración de las unidades formadoras de colonias por mililitro de muestra (UFC/ml) y la identificación de los tipos de bacterias presentes en la orina. Con el pasar de los años se han desarrollado nuevos métodos de cultivo de orina, tal es el método del papel filtro, laminocultivo, cultivo de pipetas, entre otros. Sin embargo, en la actualidad el método más usado es el asa calibrada, en la que se deposita un volumen determinado de la orina sobre la superficie del medio de cultivo. Para ello, usualmente se emplean asas calibradas de 1 ul y 10 ul que permite cuantificar la bacteriuria entre 100-1000 UFC/ml y más de 100000 UFC/ml. Es importante considerar que, en este procedimiento se colecta la orina colocando el asa de siembra en ángulo de 90° con respecto a la superficie de la muestra de orina, con el objetivo de poder estimar de manera correcta el recuento de colonias.

En laboratorios actuales se utilizan asas calibradas de plástico desechables que teóricamente obtienen un volumen fijo de muestra. Sin embargo, la forma en que se introduce el asa en el contenedor para obtener la muestra puede originar diferencias importantes, de hasta el 100%, en el volumen de muestra examinado (14,28,29).

- Coloración Gram

Es definida como una coloración diferencial, ya que utiliza dos colorantes y clasifica a las bacterias en dos grandes grupos: bacterias Gram negativas y bacterias Gram positivas. Esta coloración fue desarrollada en 1844 por el científico danés Hans Christian Gram. A pesar del largo tiempo que ha transcurrido desde que Gram la desarrolló, dicha coloración sigue siendo la principal técnica citológica en uso diario para descifrar fácilmente la morfología y disposición de las células bacterianas mediante microscopía óptica. En la actualidad, la coloración Gram se sigue utilizando en los diferentes laboratorios siendo el método más empleado para diferenciar grupos bacterianos por lo sencillo, rápido y económico que resulta realizarlo.

Según la coloración Gram, las bacterias que conservan el colorante primario de cristal violeta (morado) son Gram positivas, mientras que las que se decoloran y se colorean de rojo con fucsina básica (o safranina) son Gram negativas.

El principio de esta coloración radica en las características de la pared celular bacteriana, la cual le confiere propiedades determinantes como rigidez estructural, forma celular y constituye una barrera física contra el ambiente exterior.

La pared celular de las bacterias Gram negativas está constituida por una capa delgada de peptidoglicano y una membrana celular externa, mientras que las bacterias Gram positivas poseen una pared celular gruesa constituida, aproximadamente 80 nm, por peptidoglicano, pero no cuentan con membrana celular externa; así pues, la composición química y el contenido de peptidoglicano en la pared celular de las bacterias Gram negativas y Gram positivas explica y determina las características tintoriales. Así mismo cabe resaltar que algunas bacterias se clasifican como Gram variables, pues simultáneamente pueden presentar la coloración de Gram positivas y Gram negativas, esto debido a que la pared celular que poseen estas bacterias es de Gram positivas, pero con una menor cantidad de peptidoglicano.

El procedimiento que rige a la coloración de Gram empieza con una tinción primaria dada por el cristal violeta, el cual es el colorante primario, donde las células se tiñen de morado. Luego se adiciona el yoduro, mordiente, que formará el complejo cristal violeta-yoduro. En esta etapa las células mantienen la coloración inicial. Posteriormente se adiciona un solvente no polar que actuará como decolorante sobre las bacterias Gram negativas retirando el complejo cristal violeta-yoduro. De esta manera las células Gram positivas se mantienen de color morado y las Gram negativas incoloras. Esta etapa de la coloración Gram es crítica puesto que si se hace una decoloración prolongada se podría afectar a las bacterias Gram positivas y si se decolora débilmente se corre el riesgo de no retirar al complejo cristal violeta-yoduro correctamente las bacterias Gram negativas. Finalmente, se contracolora con safranina o fucsina básica. De manera que las bacterias Gram negativas, que eran incoloras, se tiñen de rosa a fucsia según el colorante empleado; en tanto las bacterias Gram positivas no se afectan y mantienen la coloración dada por el colorante primario.

Se han descrito diferentes modificaciones al método originalmente desarrollado por Gram, entre las que destaca la modificación de Kopeloff que consiste en adicionar a la solución de cristal violeta, colocada sobre el extendido, unas gotas de una disolución de NaHCO_3 al 5%. Esta modificación se recomienda para una mejor visualización de las bacterias anaerobias (30–34).

- Sedimento urinario

El examen completo de orina es uno de las pruebas que más se solicitan dentro de los análisis clínicos en el laboratorio e incluye el análisis físico, químico y análisis microscópico. En este último, se analiza el sedimento urinario. El sedimento se obtiene tras la centrifugación de la orina, al concentrar los elementos formes

presentes en ésta. Dichos elementos lo componen células (leucocitos, células tubulares, etc.), cilindros (hialinos, grasa, etc.), cristales (fosfato triple, cistina, etc.), microorganismos (bacterias, levaduras, etc.), y otros.

El análisis del sedimento urinario es una prueba sencilla de laboratorio que tiene la finalidad de estudiar y/o valorar las alteraciones patológicas renales, vías urinarias o incluso de otras regiones orgánicas. Por este motivo, el análisis de sedimento urinario constituye un método diagnóstico auxiliar de mucha importancia y valioso no solo por ser sencillo de realizar, sino por lo económico que resulta.

Para el estudio del sedimento urinario existen diferentes metodologías, clasificándose en manuales y automatizadas. El método manual es un método semicuantitativo o cuantitativo, sencillo y de bajo costo que cualquier laboratorio puede implementar en sus pruebas de rutina. Sin embargo, se necesita de una amplia experiencia en el análisis. Por otro lado, el método automatizado es un método relativamente costoso y se realiza en equipos especiales mediante el análisis citométrico. Esta metodología se ha desarrollado con la finalidad de disminuir la variabilidad interobservador y permite reportar resultados de manera cuantitativa.

Uno de los elementos a estudiar en el sedimento urinario es la presencia de leucocitos. Los leucocitos pueden entrar en cualquier punto del tracto urinario, desde el glomérulo hasta la uretra. En la orina se pueden encontrar por lo general de forma esférica y de color gris oscuros o amarillo verdoso, siendo normal encontrar hasta cuatro leucocitos por campo. Estas células pueden variar también en tamaño dependiendo del medio en que estén. En medios hipertónicos pueden encogerse como también pueden hincharse e incluso lisarse si el medio es hipotónico. El aumento de este tipo de células en la orina es una señal de un proceso inflamatorio que por lo general se asocia a infección. Sin embargo, en algunos casos la piuria (pus en orina) puede presentarse en patologías no infecciosas como glomerulonefritis aguda, nefritis lúpica, acidosis tubular renal, deshidratación, fiebre, estrés y en la irritación no infecciosa de uréter, vejiga o uretra (35–38).

1.4.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Orina:** Solución acuosa resultante de la filtración glomerular del plasma sanguíneo, con la posterior reabsorción y secreción tubular de algunas sustancias.
- **Bacteriuria:** Presencia de bacterias en orina.
- **Piuria:** Presencia de más de 5 leucocitos por campo (400X) en orina centrifugada, que equivalen a un recuento de más de 20 leucocitos/ μ l en orina sin centrifugar.
- **Leucocitos:** células sanguíneas que son ejecutoras de la respuesta inmunitaria, interviniendo así en la defensa del organismo contra sustancias extrañas o agentes infecciosos.

- **Muestra contaminada:** Muestra que den como resultado 3 o más patógenos que desarrollen en el urocultivo.
- **Sensibilidad:** Capacidad de una prueba para identificar correctamente a aquellos que tienen la enfermedad.
- **Especificidad:** Capacidad de una prueba para identificar correctamente a aquellos que no tienen la enfermedad.
- **Valor predictivo positivo:** Probabilidad de tener la enfermedad si el resultado de la prueba diagnóstica es positivo.
- **Valor predictivo negativo:** Probabilidad de no tener la enfermedad si el resultado de la prueba diagnóstica es negativo.

1.4.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

La coloración Gram y el sedimento urinario en conjunto, como método de tamizaje, predicen el resultado del urocultivo en muestras de orina recolectadas en el Servicio de Emergencia en un Hospital Nacional del Perú.

CAPITULO II

MÉTODOS

2.1. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio observacional, descriptivo de tipo transversal. De acuerdo al grado de cercanías en exactitud en pruebas diagnósticas fue un estudio de Concordancia.

2.1.2. POBLACIÓN

La población estaba comprendida por las muestras de orina obtenidas de pacientes atendidos en el Servicio de Emergencia del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante el año 2017.

2.1.3. MUESTRA Y MUESTREO

Muestra

Muestras de orina obtenidas de pacientes mayores de 18 años de edad, atendidos en el Servicio de Emergencia del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante el año 2017.

Muestreo

El tipo de muestreo utilizado fue no probabilístico y por conveniencia.

El tamaño muestral se definió por la fórmula para estudios de concordancia, donde se evalúa el desempeño de un ensayo versus otro ensayo. Esta fórmula fue expresada de la siguiente manera:

$$N = \frac{\{Z_{1-\alpha/2} \sqrt{[\pi_1(1-\pi_1)]} + Z_{1-\beta} \sqrt{[\pi_2(1-\pi_2)]}\}^2}{\delta^2}$$

Donde:

- N = Tamaño muestral
- $Z_{1-\alpha/2}$ y $Z_{1-\beta}$ = Probabilidad de cometer error o contantes derivados de la distribución normal. En investigación clínica suele fijarse 1.96 y 1.28, respectivamente
- π_1 = Valor conocido de la sensibilidad, especificidad o valores predictivos de la prueba patrón
- π_2 = Valor que se espera tenga la prueba en los parámetros establecidos en π_1
- $\delta = \pi_2 - \pi_1$

Obteniéndose como cálculo un tamaño muestral de 263 muestras (ANEXO N°1).

2.1.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron en el estudio las muestras de orina:

- Provenientes de pacientes del servicio de Emergencia del Hospital.
- Provenientes de pacientes mayores a 18 años de edad.
- Obtenidas por la técnica del chorro medio.
- Correctamente rotuladas.
- Con volumen adecuado (mínimo 20ml) en un recipiente estéril.

2.1.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron las muestras de orina:

- Con identificación inadecuada.
- Emitidas en un periodo de tiempo mayor a dos horas.
- De pacientes previamente tratados con antibióticos.
- Obtenidas por catéter o punción suprapúbica.
- De mujeres menstruando.

2.1.4. VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NATURALEZA Y ESCALA	DIMENSIONES	INDICADOR	VALORES	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN
UROCULTIVO	Cultivo de orina para diagnosticar infección sintomática del tracto urinario o infección asintomática en pacientes con riesgo de infección.	Prueba estándar de oro	Cualitativa Dicotómica	Urocultivo	Positivo Negativo	-Recuento de colonias $\geq 10^5$ UFC/ml -Recuento de colonias $< 10^5$ UFC/ml Ausencia de colonias	Ficha de recolección de datos
COLORACIÓN GRAM	Tipo de tinción diferencial empleado en bacteriología para la visualización de bacterias.	Prueba rápida	Cualitativa Dicotómica	Coloración Gram	Positivo Negativo	-Gram positivo o Gram negativo -No se observan gérmenes	Ficha de recolección de datos

SEDIMENTO URINARIO	Concentrado de elementos formes de la orina obtenido por centrifugado.	Prueba rápida	Cualitativa Dicotómica	Sedimento urinario	-Recuento de leucocitos positivo -Recuento de leucocitos negativo	≥ 5 leucocitos en un campo visto a 400X ≤ 5 leucocitos en un campo visto a 400X	Ficha de recolección de datos
CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DE LA ORINA	Apariencia de la orina dependiente de la opacidad del medio y la luz que refleja de acuerdo a la longitud de onda que se tenga.	Característica macroscópica de la orina a procesar	Cualitativa Polinómica	Aspecto	-	Transparente Ligeramente turbio Turbio	Ficha de recolección de datos
			Cualitativa Polinómica	Color	-	Amarillo Naranja Rojo Marrón Negro Azul Verde Incoloro	Ficha de recolección de datos

2.1.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se recolectó información necesaria (edad, sexo, técnica de recolección de muestra, consumo de antibióticos) en una ficha de recolección de datos que se obtuvo de las solicitudes de los urocultivos que llegaban al servicio de Laboratorio de Microbiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen para su respectivo análisis. Así mismo se realizaron las siguientes pruebas:

Urocultivo: Según el protocolo de trabajo del Laboratorio de Microbiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen.

Coloración Gram: Según el protocolo de trabajo del Laboratorio de Microbiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara.

Sedimento urinario: Según la guía de trabajo de la CLSI (Instituto de Normas Clínicas y de Laboratorio).

Método e instrumentos:

- Método

El método fue la observación, la cual fue realizada por el autor del presente trabajo de investigación.

- Instrumento de recolección de datos

El instrumento utilizado para la obtención de información de la muestra fue a través de una Ficha de Recolección de Datos. (ANEXO N°2)

2.1.6. PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS DE DATOS

Recolección de datos

En el estudio se recolectó información de las solicitudes de urocultivo que llegaban al laboratorio, siguiendo los criterios de inclusión y de exclusión, trasladándose la información a una ficha de recolección de datos (ANEXO N°2). Posteriormente con los materiales necesarios (ANEXO N°3) se siguió un flujograma de trabajo del procesamiento de muestras de orina (ANEXO N°4), donde se realizaron los métodos de la coloración Gram, sedimento urinario y finalmente el urocultivo (método de referencia).

Urocultivo

Las muestras que llegaron al laboratorio y cumplieron con los criterios ya establecidos anteriormente siguieron el protocolo de trabajo establecido en Laboratorio de Microbiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen para la realización de urocultivo.

El procedimiento del urocultivo fue el siguiente:

- a. Homogenizar la muestra de orina y cerca de un mechero de Bunsen abrir la tapa del envase para tomar una muestra de orina con el asa de siembra. Retirando verticalmente el asa calibrada de 1ul.
- b. Sembrar en los medios de cultivo de agar sangre y agar Mac Conkey. Sembrando en el agar sangre por estría centrada, inoculando en el centro de la placa para posteriormente realizar un trazo de arriba hacia abajo, luego se estría mediante una serie de pases perpendiculares a la siembra original. En el agar Mac Conkey sembrar por dispersión y agotamiento.
- c. Incubar las placas inoculadas a 35°C en condiciones aeróbicas por 24 horas.
- d. Observar el crecimiento de microorganismos, si no hay colonias incubar hasta las 48 horas.
- e. Si existe crecimiento, se realiza el recuento de colonias y se multiplica por el factor de dilución para obtener el total de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) por ml.

- f. Lectura e interpretación:
- Más de dos tipos de colonias: Muestra contaminada
 - Recuento $<10^5$ UFC/ml: Negativo
 - Recuento $>10^5$ UFC/ml: Significativo positivo

Siguiendo los criterios anteriores, según corresponda se pasó a la siguiente etapa del urocultivo dependiendo de recuento de colonias.

Coloración Gram

Este procedimiento se realizó siguiendo el protocolo de trabajo del laboratorio de microbiología, teniendo como guía el Manual de Procedimientos en la coloración de Gram del Hospital Nacional Guillermo Almenara.

El procedimiento para realizar la coloración fue el siguiente:

- a. Con un asa calibrada de 1ul coger la muestra de orina y colocar una gota sobre lamina portaobjetos. Dejar secar y fijar al calor de la llama del mechero.
- b. Cubrir con cristal violeta y adicionar 3 gotas de bicarbonato. Dejar en reposo por 1 minuto.
- c. Lavar la preparación con agua.
- d. Cubrir la muestra con lugol y esperar 1 minuto.
- e. Lavar la preparación con agua.
- f. Tomar el portaobjetos y mantenerlo en posición horizontal. Cubrir la preparación con la solución de alcohol-acetona, durante 4 segundos e inmediatamente lave con agua.
- g. Cubrir completamente el portaobjetos con Safranina y esperar por un minuto.
- h. Lavar la preparación con agua. Escurrir y dejar secar.
- i. Observar con el objetivo de inmersión.

Sedimento urinario

El examen de sedimento urinario se realizó de acuerdo a las normativas dadas por el CLSI (Instituto de Normas Clínicas y de Laboratorio). Desarrollando el siguiente procedimiento:

- a. Mezclar bien la muestra antes de centrifugarse.
- b. Usar un volumen de 10 ml.
- c. Centrifugar a 400G por 5 minutos.
- d. Para preparar el sedimento se aspirará el sobrenadante con una pipeta y debe dejarse por lo menos de 0.5 a 1.0 ml de volumen de orina para que se pueda homogenizar con el sedimento.
- e. Mezclar el sobrenadante con el sedimento.
- f. Aspirar el sedimento homogenizado en un volumen de 20 ul y colocar en la lámina portaobjeto y cubrir con laminilla cubreobjetos de 22 x 22 mm por deslizamiento.

- g. Realizar la lectura primero a 100X por todos los bordes y luego en zigzag, cuando se observa un elemento sospechoso se cambia a mayor aumento (400X) para su identificación. Se recomienda bajar la intensidad de la luz cuando se usa microscopia de campo claro.
- h. El informe microscópico de leucocitos y hematíes se da como promedio en la lectura de campos de 400X.

Análisis de datos de la coloración de Gram y Sedimento Urinario

Los análisis de datos realizados se hicieron en el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 24.0 y Microsoft Excel 2013. Los resultados obtenidos por las técnicas utilizadas y los datos recolectados (ANEXO N°5) se compararon con el urocultivo, método de referencia. Para ello se procedió a la determinación de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de la coloración Gram y sedimento urinario de forma individual y conjunta. También se utilizó la regresión logística binaria y curva ROC para evaluar el rendimiento y nivel predictor de estas pruebas; así mismo, se realizó el análisis de concordancia de estas pruebas a través del Coeficiente kappa. Se estudió la asociación de las variables aspecto y color de la orina con los resultados de los urocultivos a través de la prueba de Chi-cuadrado (39–44).

En el análisis de las pruebas de manera independiente se consideró el resultado de la coloración Gram positivo si se observaba gérmenes y se consideró negativa en la ausencia de los mismos. En el caso del resultado de sedimento urinario se consideró positivo si se tenía un recuento mayor o igual a 5 leucocitos por campo en 400 aumentos y se consideró negativo si el recuento era menor a 5 leucocitos por campo en 400 aumentos.

Para realizar el análisis en conjunto de la coloración Gram y sedimento urinario se formuló un “score” basado en estudios anteriores donde asignaron los puntajes por conteos simples determinados por el comportamiento de los puntajes en la curva ROC (45). Esto permitió trabajar de manera cuantitativa el análisis estadístico y lo cual permitía establecer un punto de corte con ayuda de la curva ROC; cabe mencionar que la curva ROC también permitió conocer el nivel de predicción de las pruebas evaluadas. El puntaje asignado para las pruebas fueron las siguientes:

Coloración Gram:

- Presencia de gérmenes= 1
- Ausencia de gérmenes = 0

Sedimento urinario:

- Mayor o igual a 5 leucocitos por campo en 400X = 1
- Menor 5 leucocitos por campo en 400X = 0

El punto de corte en el “score” fue de 1. El resultado era positivo si la sumatoria de los valores entre la coloración Gram y sedimento urinario daban un valor igual o mayor a 1 y negativo si era menor a 1.

Tabla N°1. Score resultante de la sumatoria del puntaje de la coloración Gram y el sedimento urinario

<i>SCORE</i>	<i>RESULTADO</i>
<i>0</i>	<i>Negativo</i>
<i>1</i>	<i>Positivo</i>
<i>2</i>	<i>Positivo</i>

2.1.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación se consideró sin riesgos debido a que el estudio empleó técnicas y métodos de investigación documental que no involucró la participación directa de personas. El estudio abarcó la colecta de información y el análisis de muestras biológicas, como es la orina. Se llevó a cabo la recolección de datos en una ficha donde los datos obtenidos se guardaron con la confidencialidad respectiva y fueron utilizados solo con fines de la investigación científica, para ello el presente estudio obtuvo la autorización de la Gerencia del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (ANEXO N°6) para la realización del presente trabajo de investigación.

CAPITULO III

RESULTADOS

El análisis de sensibilidad, especificidad y valores predictivos (ANEXO N°7) permitieron obtener los siguientes resultados. En la **Tabla N°2** se describe una alta sensibilidad por parte de la coloración Gram y sedimento urinario en conjunto (95.9%) a diferencia del rendimiento de forma independiente de estas dos variables, 89% y 74.0% respectivamente. En cuanto a la especificidad de la coloración Gram (86.7%) y sedimento urinario (81.2%) se observó que estas variables usadas de manera independiente son mejores si las comparamos con su uso en conjunto (72.1%). Los valores predictivos positivos en general fueron bajos para la coloración Gram (74.7%), Sedimento urinario (63.5%) y estas dos en su conjunto (60.3%). Se destaca de los valores predictivos negativos que el mejor rendimiento lo tienen las pruebas en conjunto (97.5%) que de manera independiente de la coloración Gram (94.7%) y sedimento urinario (87.6%).

Tabla N°2. Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de las pruebas diagnósticas

	<i>Sensibilidad</i>	<i>Especificidad</i>	<i>VPP</i>	<i>VPN</i>	<i>Sig.</i>
	(%)	(%)	(%)	(%)	(p)
<i>Coloración Gram</i>	89.0	86.7	74.7	94.7	0.00
<i>Sedimento urinario</i>	74.0	81.2	63.5	87.6	0.00
<i>Coloración Gram y Sedimento urinario en conjunto</i>	95.9	72.1	60.3	97.5	0.00

VPP: Valor predictivo positivo; VPN: Valor predictivo negativo; Sig.: Significancia

La concordancia entre la coloración Gram y sedimento urinario de manera independiente y conjunta con el urocultivo (patrón de oro) fue probada usando el Coeficiente kappa. En nuestro estudio las variables evaluadas tuvieron una fuerza de concordancia moderada a considerable con el urocultivo, según el cuadro de valoración del coeficiente kappa (ANEXO N°8). La significancia fue de $p < 0.01$, lo cual se muestra en un nivel de confianza mayor al 99%. **Tabla N°3.**

Tabla N°3. Concordancia de las variables coloración Gram y sedimento urinario de manera independiente y conjunta con el urocultivo

	<i>Valor</i>	<i>Significancia</i>
	(κ)	(p)
<i>Coloración Gram</i>	0.719	0.000
<i>Sedimento urinario</i>	0.512	0.000
<i>Coloración Gram y Sedimento urinario en conjunto</i>	0.584	0.000

Valor (κ): valor kappa

Las variables analizadas con la prueba estadística de regresión logística binaria, en la **Tabla N°4**, fueron altamente significativas ($p < 0.01$). La variable coloración Gram y sedimento urinario en conjunto tuvo un mayor nivel predictor, de la variable dependiente (resultado del urocultivo), que la coloración Gram y el sedimento urinario trabajadas de manera independiente. Sin embargo, el nivel de predicción de la coloración Gram y sedimento urinario en conjunto no tuvo una diferencia categórica con la coloración Gram.

Tabla N°4. Prueba de regresión logística binaria de las variables Coloración Gram, sedimento urinario y Coloración Gram y sedimento urinario en conjunto

	<i>Exp(B)</i>	<i>Significancia</i>
<i>Coloración Gram</i>	<i>52.81</i>	<i>0.000</i>
<i>Sedimento urinario</i>	<i>11.36</i>	<i>0.000</i>
<i>Coloración Gram y Sedimento urinario en conjunto</i>	<i>60.36</i>	<i>0.000</i>

Exp(B): Odds ratio multivariado(exponente de B); B: Coeficiente de regresión logística binaria

El resultado del análisis de la curva ROC mostrada en el **Gráfico N°1** y la **Tabla N°5** nos brindó información del rendimiento global de las variables a través de las áreas bajo las curvas que estas describían, el nivel de confianza de esta prueba estadística fue mayor al 99% ($p < 0.01$). El área descrita por la coloración Gram y sedimento urinario en conjunto fue mayor que la del sedimento urinario. Sin embargo, fue ligeramente menor que el de la coloración Gram.

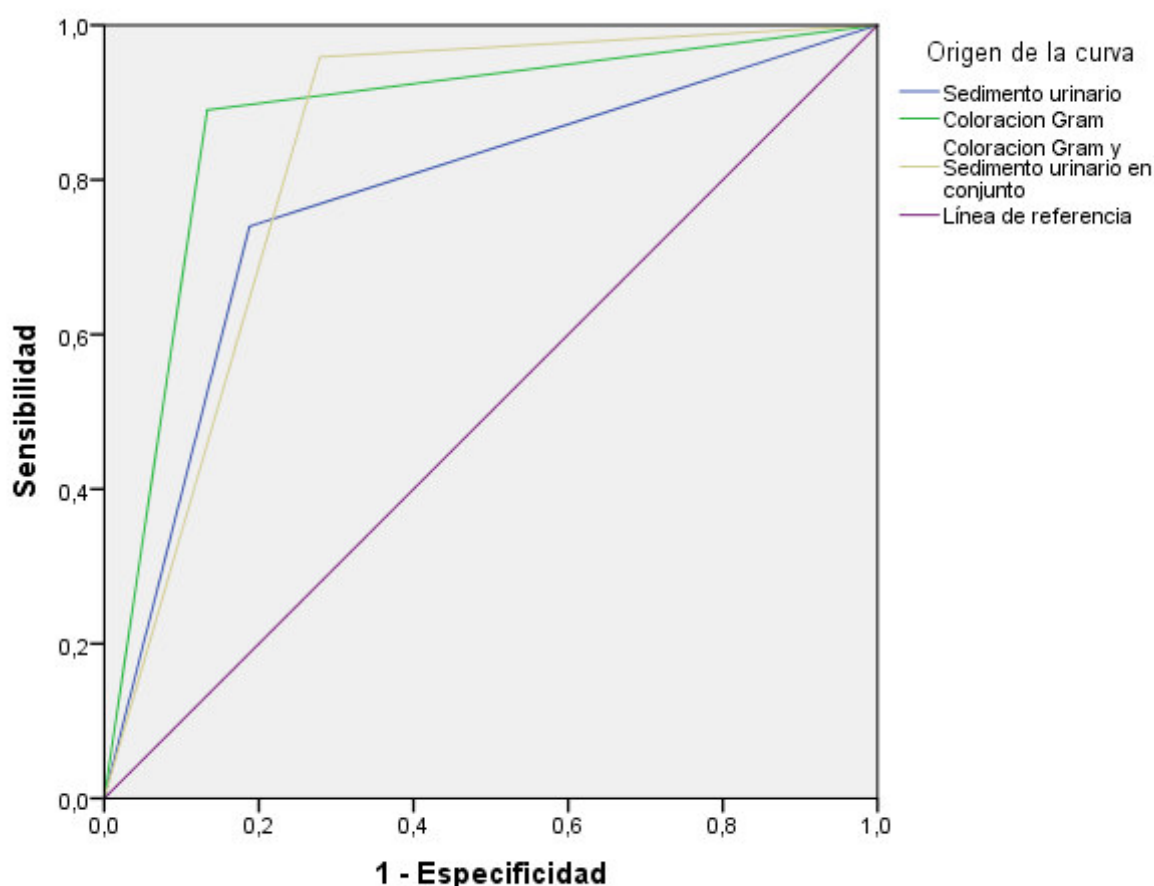


Gráfico N°1. Curva ROC de Coloración Gram, sedimento urinario y Coloración Gram y sedimento urinario en conjunto

Tabla N°5. Área bajo la curva de la Coloración Gram, sedimento urinario y Coloración Gram y sedimento urinario en conjunto

	Área	Significancia
<i>Sedimento urinario</i>	0.770	0.000
<i>Coloración Gram</i>	0.879	0.000
<i>Coloración Gram y Sedimento urinario en conjunto</i>	0.840	0.000

Se realizó el análisis estadístico de correlación de las variables color y aspecto de la orina con el urocultivo fueron hechas por la prueba de Chi-cuadrado como se puede mostrar en la **Tabla N°6**. En esta tabla se aprecia que la variable aspecto de la orina tiene una significancia de $p < 0.01$, lo que nos demuestra que existe una correlación con el urocultivo, sin embargo, la variable color de la orina carece de correlación con el urocultivo al tener una significancia de $p > 0.05$.

Tabla N°6. Correlación de las variables color y aspecto de la orina con el urocultivo

	Chi-cuadrado	
	Valor (X^2)	Significancia (p)
<i>Color de la orina</i>	4.584	0.333
<i>Aspecto de la orina</i>	41.790	0.000

En la **Tabla N°7** se muestra el nivel de asociación que tiene la variable aspecto de la orina con el urocultivo. Donde se puede apreciar la correlación que existe entre una orina turbia con un resultado positivo en el urocultivo, como también una orina de aspecto transparente está asociada a un resultado negativo en el urocultivo.

Tabla N°7. Correlación del aspecto de la orina con el resultado del urocultivo

ASPECTO			Transparente	Ligeramente turbio	Turbio	Total
Urocultivo	Negativo	Recuento	121	32	12	165
		% dentro de Aspecto	82.3%	62.7%	30.0%	69.3%
	Positivo	Recuento	26	19	28	73
		% dentro de Aspecto	17.7%	37.3%	70.0%	30.7%
TOTAL		Recuento	147	51	40	238
		% dentro de Aspecto	100%	100%	100%	100%

Los exámenes macroscópicos de las muestras de orina dieron como resultados diferentes colores y aspectos que se pueden observar en la **Tabla N°8** y **Tabla N°9**. A continuación, estas tablas nos ilustran algunas características principales como el que 74.1% de muestras fueron de color amarillo y el 61.6% tuvieron aspecto transparente.

Tabla N°8. Frecuencia del color de la orina

<i>Color</i>		
	<i>Frecuencia</i>	<i>(%)</i>
<i>Amarillo</i>	<i>195</i>	<i>74.1</i>
<i>Incoloro</i>	<i>25</i>	<i>9.5</i>
<i>Naranja</i>	<i>37</i>	<i>14.1</i>
<i>Marrón</i>	<i>5</i>	<i>1.9</i>
<i>Rojo</i>	<i>1</i>	<i>0.4</i>
<i>TOTAL</i>	<i>263</i>	<i>100</i>

Tabla N°9. Frecuencia del aspecto de la orina

<i>Aspecto</i>		
	<i>Frecuencia</i>	<i>(%)</i>
<i>Transparente</i>	<i>162</i>	<i>61.6</i>
<i>Ligeramente turbio</i>	<i>57</i>	<i>21.7</i>
<i>Turbio</i>	<i>44</i>	<i>16.7</i>
<i>TOTAL</i>	<i>263</i>	<i>100</i>

Los gérmenes más frecuentes se muestran en el **Gráfico N°2**. Del total (n=73), el germen más frecuente fue *Escherichia coli*, ya que se presentó en 49 casos (67.1%), seguido de *Pseudomona aeruginosa* que se presentó en 6 casos (8.2%). *Candida spp* se presentó 5 casos (6.8%).

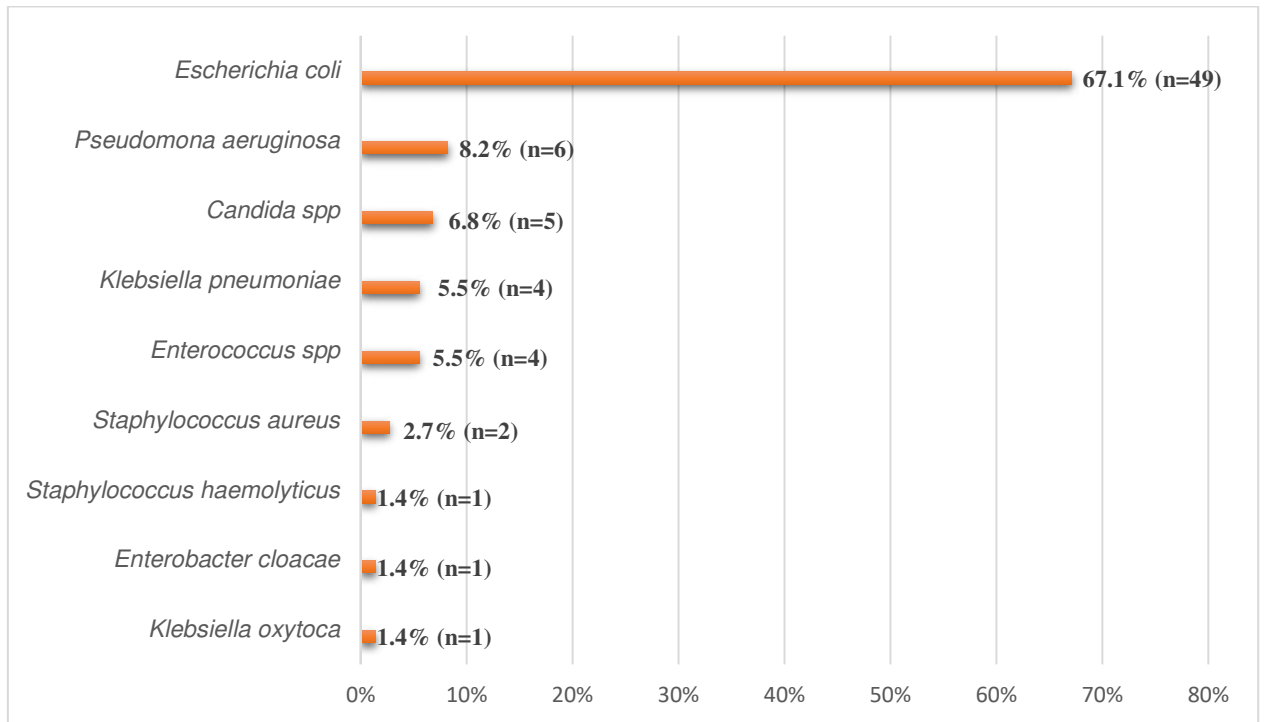


Gráfico N°2. Frecuencia de gérmenes aislados en las muestras de orina

Se utilizó un análisis estadístico simple donde se trabajaron con 263 muestras de orina provenientes, en su mayoría, de mujeres que representaban el 71.1% del total con una media de edad de 54.3 y de varones 28.9% con una media de edad de 58.7. **Gráfico N°3**.

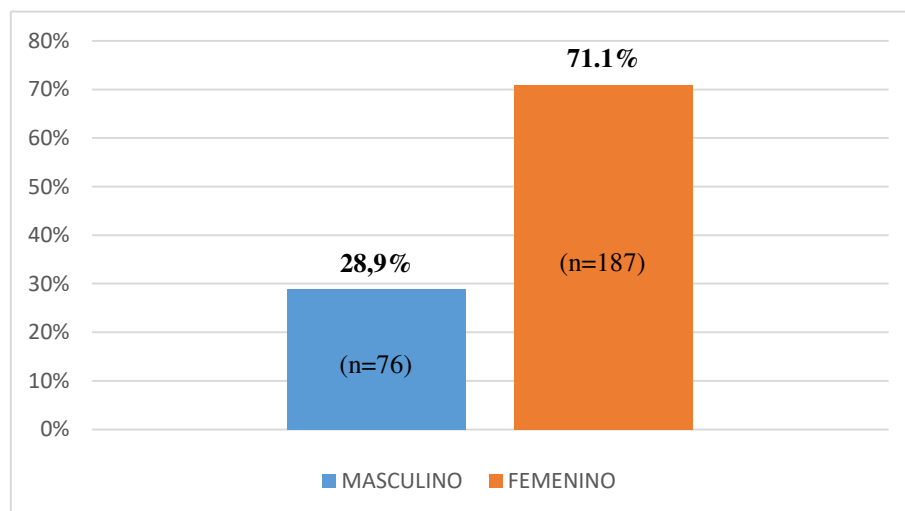


Gráfico N°3. Frecuencia de muestras de orina de acuerdo al sexo de los pacientes

En el estudio se trabajó con muestras de orina de personas mayores de 18 años. La mayoría de muestras trabajadas provinieron de pacientes mayores de 60 años (44.5%). **Gráfico N°4.**

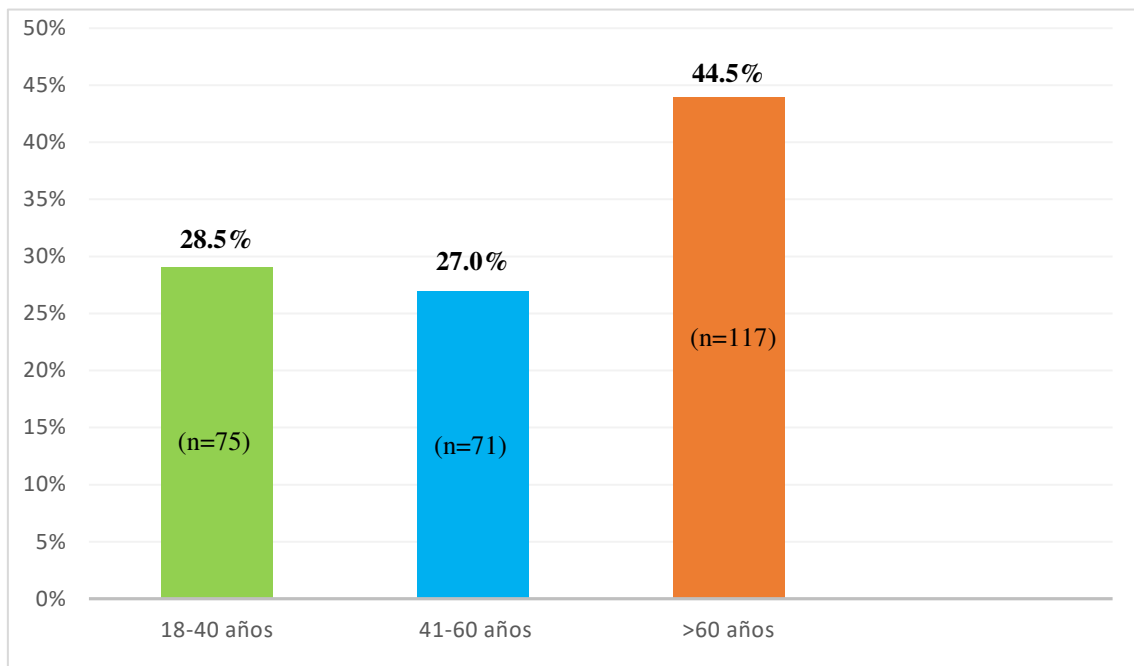


Gráfico N°4. Frecuencia de muestras de orina de acuerdo a la edad de los pacientes

En el **Gráfico N°5** se muestra que de las 263 muestras de orina que fueron cultivadas el 62.7% de cultivos resultaron negativos y el 9.5% del total resultaron contaminados. Cabe destacar que de los 73 casos positivos, las tres cuartas partes del total (75.3%) se presentaron en orinas provenientes de pacientes mujeres. **Gráfico N°6.**

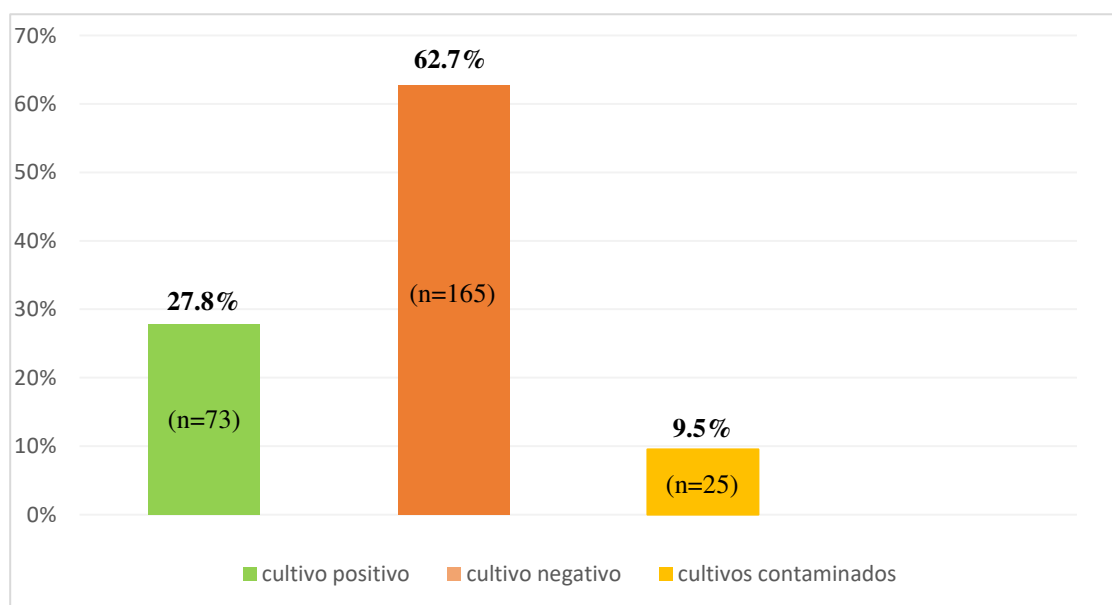


Gráfico N°5. Frecuencia de resultados de urocultivos

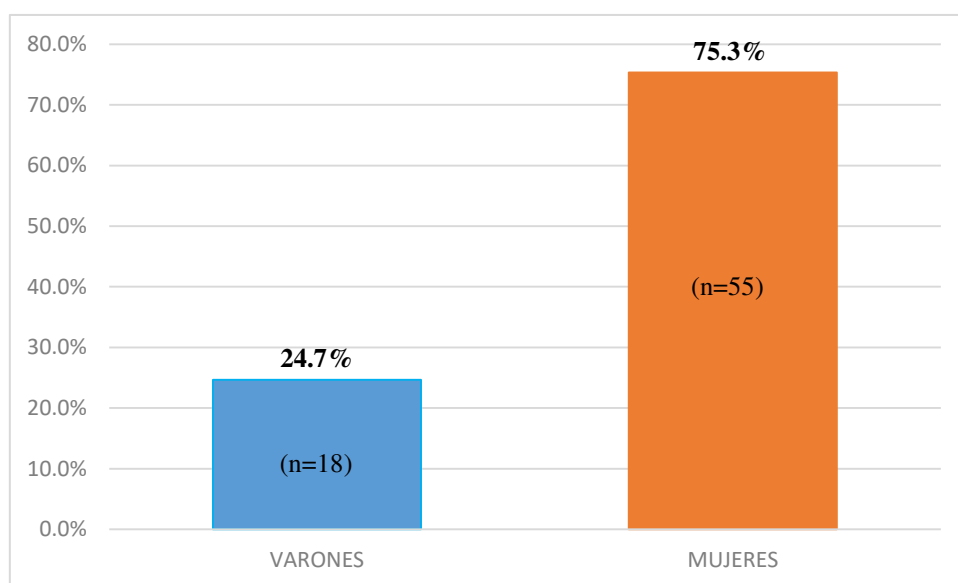


Gráfico N°6. Frecuencia de casos de cultivos positivos de acuerdo al sexo de los pacientes

CAPITULO IV

DISCUSIÓN

Varios estudios muestran al urocultivo como el método referente para el diagnóstico de una infección urinaria. Sin embargo, el tiempo que tarda este método en darnos resultados, lo cual se traduce en aumento de costos, hace que busquemos pruebas rápidas que nos permitan dar una atención inmediata al paciente y/o descartar el diagnóstico de una infección del tracto urinario. Diversas pruebas rápidas son usadas para correlacionarlas con los resultados que brinda el urocultivo, entre ellas tenemos al sedimento urinario, esterasa leucocitaria, nitritos y la coloración Gram. (27,46). La literatura nos muestra a diferentes autores realizando estudios de estas técnicas rápidas usando estas pruebas como métodos de tamizaje que predicen el resultado del urocultivo; como Williams G. y colaboradores, que estudiaron la sensibilidad de la microscopia en orina, prueba de esterasa leucocitaria y nitritos (47); El estudio del sedimento urinario en cámara de Neubauer como predictor de bacteriuria por Lopardo y Pinheiro (48).

El presente estudio fue diseñado con la finalidad de evaluar el desempeño de la coloración Gram y sedimento urinario en conjunto como método tamizaje previo al urocultivo, para ello se trabajó con orinas de pacientes mayores de 18 años de ambos sexos atendidos en el servicio de Emergencias del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. La mayoría de orinas trabajadas provenían de mujeres (71.1%), resultado que se ajusta a los descrito por McLaughlin y Carson, donde indican que la alta incidencia de infecciones se presenta más en este género comparado con los varones, esto debido a factores anatómicos y fisiológicos, como la proximidad de la uretra y el recto (1,49).

También se analizaron variables propias del análisis macroscópico de la orina como el color y el aspecto. Se halló que el aspecto de la orina está asociado al resultado del urocultivo. Este hallazgo parece ser consistente con lo encontrado por Manrique, ya que su estudio nos sugiere una asociación de la turbidez de las orinas con los resultados positivos de los urocultivos (50).

En estudios previos, como los realizados por Lopardo y colaboradores, nos mencionan que más del 70% de los urocultivos resultan negativos (19). En este estudio se encontró que el 62.7% de cultivos resultaron negativos. Un hallazgo interesante es que el porcentaje de los casos negativos representaron aproximadamente las dos tercias partes de todos los cultivos realizados, pero resulto menor a lo descrito por la bibliografía. Este resultado posiblemente es por la población con la que se trabajó, ya que al procesar muestras de orina provenientes de pacientes que llegan por emergencia es de esperar que los resultados positivos aumenten y por lo tanto nuestros casos de cultivos negativos disminuyan en cierta manera.

El germen más frecuente en nuestro estudio fue la *Escherichia coli* (67.1%), resultado que coincide con lo hallado por Conrad Dos Santos 67% (51), Así mismo otros autores encontraron en sus estudios a la *Escherichia coli* como el germen más frecuente, como Luco en un 85.1% de los casos (52), Cardona en un 85.3% de los casos (53) y Manrique en un 83,3% de los casos (50). Sin embargo, el segundo germen más frecuente tuvo variaciones en los diferentes estudios. Conrad Dos Santos describió al *Staphylococcus saprophyticus* (11%) como el segundo germen más frecuente en su estudio. Manrique encontró que el 3.6% de casos correspondía a *Klebsiella spp.* Cardona reportó al *Proteus mirabilis* como en segundo germen más frecuente en 9.6% de los casos. El presente estudio tuvo a la *Pseudomona aeruginosa*, en un 8.2% de los casos.

Se analizó el desempeño de la coloración Gram y sedimento urinario de manera independiente y conjunta. Los resultados obtenidos en el análisis de manera independiente de estas dos variables muestran un mejor rendimiento de la coloración Gram, ya que presenta una mejor sensibilidad (89.0%) y especificidad (86.7%) que la encontrada en el sedimento urinario, 74.0% y 81.2%, respectivamente. De igual manera los valores predictivos positivo y negativo de la coloración Gram (74.7% y 94.7%) fueron superiores a los del sedimento urinario (63.5% y 87.6%).

El análisis estadístico de la coloración Gram tuvo una sensibilidad notablemente más elevada que la encontrada en el estudio de Al-Ma'amoory (60%), quien utilizó la coloración Gram como un método predictor del resultado del urocultivo en una población comprendida por niñas menores de siete años (54). Por otro lado, la especificidad hallada por este autor (98.5%) fue mayor a la que se encontró en este estudio (86.7%). A diferencia de los valores predictivos positivo (85.7%) y valor predictivo negativo (94.1%) encontrados por Al-Ma'amoory en este estudio se tuvo un valor predictivo positivo menor (74.7%), pero un valor predictivo negativo ligeramente mayor (94.7%). Otros estudios como el realizado por Reyes, en una población de gestantes, la coloración Gram tuvo una sensibilidad y especificidad de 74% y 86%, respectivamente (55). Estos últimos resultados fueron inferiores a los hallados en este estudio. En cuanto a los valores predictivos encontrados por Reyes y colaboradores el valor predictivo positivo (87%) es mayor al presente estudio (74.7%), pero su valor predictivo negativo (74%) es categóricamente más bajo al que encontró en este trabajo 94.7%).

Un estudio utilizó la coloración Gram y el recuento de leucocitos como métodos microscópicos rápidos para el diagnóstico de infección urinaria en niños de 2 meses a 5 años de edad. Dicho trabajo de investigación fue realizado por Cardona y colaboradores, estos refirieron para la coloración Gram una sensibilidad y especificidad de 93% y 98%, respectivamente, un valor predictivo positivo de 95% y un valor predictivo negativo de 97% (53). Estos resultados fueron mejores a los encontrados en el presente estudio. Sin embargo, nuestros hallazgos coinciden en que la coloración Gram es mejor predictor que el análisis de leucocitos, en nuestro caso a través del sedimento urinario. Los valores encontrados por Cardona y colaboradores en el análisis de leucocitos en sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo fueron de 69%, 90%, 76% y 86%, respectivamente.

Más del 60% de pacientes del presente estudio eran mayores de 40 años. En el análisis del sedimento urinario encontramos que la especificidad (81.2%) era mayor a la sensibilidad (74.0%). Estos resultados coinciden con lo expuesto por Bantar, quien encontró una variación en cuanto a los porcentajes de la sensibilidad y especificidad en el sedimento urinario de acuerdo de la edad y sexo de los pacientes. La especificidad del sedimento urinario en orinas provenientes de mujeres mayores de 45 años era de 91%, y la sensibilidad de 81% (56).

El análisis de la coloración Gram y sedimento urinario en conjunto propuesto como método de tamizaje previo al urocultivo tuvo una elevada sensibilidad (95.9%) y valor predictivo negativo (97.5%). En contraste de estos datos la especificidad fue de 72.1% y el valor predictivo positivo de 60.3%. Estos valores encontrados hacen que las pruebas en conjunto sean un buen método de cribado, incluso con un mejor rendimiento a otros

métodos ya expuestos en la literatura. Como el expuesto por Manrique que utilizó la prueba de nitrito y esterasa leucocitaria, las cuales tuvieron una baja sensibilidad 48.6% y 48.2%, respectivamente (50). Los valores predictivos negativos (58.1% y 83.4%), también fueron menores a los resultados obtenidos por el método propuesto en este estudio. Otro estudio hecho por Luco y colaboradores utilizó el sedimento en cámara de Neubauer como método rápido y predictor de infección de tracto urinario. La sensibilidad y especificidad que tuvieron fue de 87.4% y 94.8%, respectivamente, y el valor predictivo positivo era de 81.7% y valor predictivo negativo era 96.6%.(52). Aunque estos valores son altos; nuestro método sigue siendo un mejor método de cribado al tener una alta sensibilidad y un valor predictivo negativo cercano al 98%.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La coloración Gram y sedimento urinario en conjunto demostraron que como método de tamizaje predicen el resultado del urocultivo.
- El sedimento urinario no es un buen método de tamizaje para predecir el resultado de urocultivo; a diferencia de la coloración Gram, que por sí sola tiene mejores valores predictivos.
- La coloración Gram de manera independiente demuestra tener un buen rendimiento como método de tamizaje; sin embargo, al usarse conjuntamente con el sedimento urinario resulta ser un mejor método.
- Existe una asociación entre el aspecto de la orina y el resultado del urocultivo, donde se demuestra que la turbidez de la orina está más asociada al resultado positivo del urocultivo.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Utilizar otros parámetros de análisis de orina tales como el análisis de cristales y buscar la asociación que tienen estos con la turbidez, debido a que en el presente estudio la turbidez sí estaba relacionada a la positividad de los urocultivos.
- Asignar un puntaje al aspecto de la orina y analizar el comportamiento de esta variable frente al urocultivo.
- Evaluar y validar esta metodología en diferentes poblaciones, como por ejemplo la pediátrica, geriátrica, gestantes; para su posterior aplicación en la práctica asistencial con previo estudio de la población a la que se atenderá.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Echevarria J, Sarmiento E, Osoreo F. Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. *Acta Med Per* [Internet]. 2006;23(22):26–31. Available from: chito@upch.edu.pe
2. Salas P, Barrera P, González C, Zambrano P, Salgado I, Quiroz L, et al. Actualización en el diagnóstico y manejo de la infección urinaria en pediatría. *Rev Chil pediatr.* [Internet]. 2012;83(3):269–278. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/rcp/v83n3/art09.pdf>
3. Pigrau C, Palou J, Milan F, Brenes F, Costa J, Triquell, et al. Cistitis no complicada en la mujer. España. *Guía Salud.* 2017 [cited 2018 Apr 30]; Available from: http://www.aeu.es/UserFiles/files/GUIA_ITU_2017_CAST_42_v04.pdf
4. Secretaría de Salud. Diagnóstico y tratamiento de la pielonefritis aguda no complicada en el adulto. México. CENETEC 2014. [cited 2018 Apr 30]; Available from: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/451_GPC_Pielonefritis_aguda/GRR_Pielonefritis_aguda.pdf
5. Nicolle LE, Bradley S, Colgan R, Rice JC, Schaeffer A, Hooton TM. Infectious Diseases Society of America guidelines for the diagnosis and treatment of asymptomatic bacteriuria in Adults. *Clin. infect. Dis.* 2005; 40(5): 643-654 [cited 2018 Apr 30]; Available from: https://www.idsociety.org/uploadedFiles/IDSA/Guidelines-Patient_Care/PDF_Library/Asymptomatic_Bacteriuria.pdf
6. Burd E, Kehl K. A critical appraisal of the role of the clinical microbiology laboratory in the diagnosis of urinary tract infections. *J Clin Microbiol.* 2011;49(9):43-38.
7. Barber A, Norton J, Spivak A, Mulvey M. Urinary tract infections: current and emerging management strategies. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2013 Sep [cited 2018 Apr 30];57(5):719–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23645845>
8. Hooton T, Stamm W. Diagnosis and treatment of uncomplicated urinary tract infection. *Infect Dis Clin North Am* [Internet]. 1997 Sep [cited 2017 Mar 17];11(3):551–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9378923>
9. Foxman B. Epidemiology of urinary tract infections: Incidence, morbidity, and economic costs. *Dis Mon.* 2003;49(2):53–70.
10. Klevens R, Edwards J, Richards C, Horan T, Gaynes R, Pollock D, et al. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep* [Internet]. 2007 [cited 2018 Apr 30];122(2):160–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17357358>
11. Martínez M, De Zárate O, González J, Castillo D, Jiménez A, Salmerón P, et al. Estudio Infurg-Semes: epidemiología de las infecciones atendidas en los servicios de urgencias hospitalarios y evolución durante la última década. *Emerg* [Internet]. 2013 [cited 2018 Apr 30];25:368–78. Available from: <https://www.ehu.eus/documents/2988373/0/Mejor+artículo+del+2013+en+la+Revista+Emergencias>
12. Gonzalo C, Méndez M, Azuara M. Infección urinaria. *Protocolos de Infectología. Asoc Esp Pediatr* [Internet]. 2011;1–10. Available from: <http://www.aeped.es/documentos/protocolos-infectologia>
13. Ilki A, Bekdemir P, Ulger N, Soyler G. Rapid reporting of urine culture results: Impact of the uro-quick screening system. *New Microbiol.* 2010;33(2):147–53.
14. De Cueto. Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario. *Enferm*

- Infec Microbiol Clin [Internet]. 2005;23(4):9–14. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-diagnostico-microbiologico-infeccion-del-tracto-13091443>
15. Ruiz C, Perea B. Indicaciones y valoración clínica del urocultivo y coprocultivo. *Medicine*. 2010;10(49):3321–4.
 16. Schmiemann G, Kniehl E, Gebhardt K, Matejczyk M, Hummers-Pradier E. The diagnosis of urinary tract infection: a systematic review. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2010 May [cited 2017 Mar 10];107(21):361–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20539810>
 17. Arambula A. La coloracion de gram en el diagnóstico de la infección urinaria. *Salud UIS*. 2004(36):132–7.
 18. Althof S, Kindler J, Heint R. El sedimento urinario. 6th ed. Madrid. Médica Panamericana; 2008. p. 1-5.
 19. Lopardo H, Samic P, Garrahan J, Previos A. Urocultivo procesamiento, criterios de interpretación e informe. *Britanialab* [Internet]. 2011 [cited 2017 Mar 17];3:2–20. Available from: <http://www.britanialab.com/files/tcientificos/18.pdf>
 20. Valdevenito J, Alvarez D. Infección urinaria recurrente en la mujer. *Rev Chil Infectol*. 2008 [cited 2017 Mar 7]; 25(4): 268-276. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v25n4/art04.pdf>
 21. Patton J, Nash D, Abrutyn E. Urinary tract infection: economic considerations. *Med Clin North Am* [Internet]. 1991 [cited 2017 Mar 28];75(2):495–513. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1996046>
 22. Varli M, Guruz H, Aras S, Yalcin A, Atli T, Turgay M. Asymptomatic bacteriuria among the elderly living in the community: Prevalence, risk factors and characteristics. *Eur Geriatr Med* [Internet]. 2012 [cited 2017 Mar 28];3(2):87–91. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878764912000265>
 23. Andreu A, Ignacio Alós J, Gobernado M, Marco F, De la Rosa M, García J. Etiología y sensibilidad a los antimicrobianos de los uropatógenos causantes de la infección urinaria baja adquirida en la comunidad. Estudio nacional multicéntrico. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2005;23(1):4–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1157/13070401>
 24. Jayalakshmi J, Jayaram V. Evaluation of various screening tests to detect asymptomatic bacteriuria in pregnant women. *Indian J Pathol Microbiol* [Internet]. 2008 [cited 2017 Mar 28];51(3):379–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18723963>
 25. Levy G, Lopardo G, Lopez M, Clara L, Pryluka D, Desse J, et al. Consenso Intersociedades para el Manejo de la Infección del Tracto Urinario. *Sociedad Argent de Infect*. 2006;1–58.
 26. Lozano JA. Offarm [Internet]. Offarm. Doyma; 2001 [cited 2018 May 3]. p. 99-109 Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-infecciones-urinarias-clinica-diagnostico-tratamiento-10022011>
 27. Andreu A, Cacho J, Coira A, Lepe J. Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario [Internet]. *Enferm Infec y Microbiol Clín*. 2011. 29: 52-57. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213005X10004209>
 28. Albers A, Fletcher R. Accuracy of Calibrated-Loop Transfer. *J Clin Microbiol*. 1983; 18(1):40–2.
 29. Corrales R. Evaluación de la demora, en la siembra de muestras de orina, como factor

- influyente sobre el recuento de colonias en urocultivos realizados en el Hospital Nacional Docente Madre Niño-San Bartolomé [tesis]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2013. p. 51.
30. López L, Hernández M, Colín A, Ortega S, Cerón G, Franco R. Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. *Investig en discapacid* [Internet]. 2014;3(1):10–8. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/invdiss/ir-2014/ir141b.pdf>
 31. Kaplan ML, Kaplan L. The Gram Stain and Differential Staining. *J Bacteriol* [Internet]. 1933 [cited 2017 Mar 27];25(3):309–21. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC533472/pdf/jbacter00823-0067.pdf>
 32. Beveridge TJ, Graham LL. Surface layers of bacteria. *Microbiol Rev* [Internet]. 1991;55(4):684–705. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=372843&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 33. Rodríguez Cavallini E. Bacteriología general : principios y prácticas de laboratorio [Internet]. Editorial de la Universidad de Costa Rica; 2005 [cited 2017 Mar 27]. p. 475 Available from: <https://books.google.com.pe/books?id=vwB0fgirgN0C&pg=PA64&lpg=PA64&dq=modificaci3n+de+kopeloff&source=bl&ots=xYxcB2paAk&sig=2rvfdyyKC5xjSgz7xC5MVLi8mTU&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj3jd2p-ffSAhWDipAKHSwFDm0Q6AEIHTAB#v=onepage&q=modificaci3n de kopeloff&f=false>
 34. Llop A, Valdes M, Zuazo J. Microbiología y parasitología médicas. 1ra ed Tomo I. La Habana. Ciencias Medicas; 2001. p. 19-28
 35. Baños-Laredo ME, Núñez-Álvarez CA, Cabiedes J. Análisis de sedimento urinario. *Reumatol Clin*. 2010;6(5):268–72.
 36. CLSI. Urinalysis. CLSI document GP16-A3. 3rd ed. 2009.
 37. Heintz R, Althof S, Kindler J, Navascués Benlloch I. El sedimento urinario : atlas, técnicas de estudio, valoración. 6ta ed. Editorial Médica Panamericana; 2003
 38. Graff L. Análisis de orina : atlas color [Internet] 1ra ed. Editorial Médica Panamericana; 1987 [cited 2017 Apr 5]. Available from: https://books.google.com.pe/books/about/Análisis_de_orina.html?id=Eq3NnaVyNIQC
 39. Cerda L J, Villarroel Del P L. Interpretación del test de Chi-cuadrado (X^2) en investigación pediátrica. *Rev Chil pediatr* [Internet]. 2007 [cited 2017 Nov 26];78(4):414–7. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062007000400010&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 40. Martinez O, Tuya P, Perez A. El coeficiente de correlacion de los rangos de spearman caracterizacion. *Rev haban cienc méd* [Internet]. 2009 [cited 2017 Nov 26];8(2): 1-19. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v8n2/rhcm17209.pdf>
 41. Cerda J, Villarroel Del P. L. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Rev Chil Pediatr* [Internet]. 2008 [cited 2017 Nov 26];79(1):54–8. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/rcp/v79n1/art08.pdf>
 42. Cerda J, Cifuentes L. Uso de curvas ROC en investigación clínica. Aspectos teórico-prácticos. *Rev Chil Infect* [Internet]. 2012 [cited 2017 Nov 26];29(2):138–41. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v29n2/art03.pdf>
 43. Sifuentes-Amaya R, Ramírez-Valverde G. Efectos de especificar un modelo incorrecto para regresión logística, con dos variables independientes correlacionadas. *Agrociencia*

- [Internet]. 2010 [cited 2017 Nov 26];44(2):197–207. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v44n2/v44n2a8.pdf>
44. Dominguez A. Regresión logística. Un ejemplo de su uso en Endocrinología. *Rev Cuba Endocrinol* [Internet]. 2001 [cited 2017 Nov 26];12(1):58-64. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532001000100007
 45. Little P, Turner S, Rumsby K, Warner G, Moore M, Lowes JA, et al. Developing clinical rules to predict urinary tract infection in primary care settings: Sensitivity and specificity of near patient tests (dipsticks) and clinical scores. *Br J Gen Pract*. 2006;56(529):606–12.
 46. Braun S, Camponovo R, Cona E, Fernández A, García P, González P, et al. Recomendaciones para el diagnóstico microbiológico de la infección urinaria. *Rev Chil Infect* [Internet]. 2001 [cited 2017 Mar 17];18(1):57–63. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v18n1/art08.pdf>
 47. Williams G, Macaskill P, Chan S, Turner R, Hodson E, Craig J. Absolute and relative accuracy of rapid urine tests for urinary tract infection in children: a meta-analysis. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2010;10(4):240–50. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(10\)70031-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(10)70031-1)
 48. Lopardo H, Pinheiro J. Comparación de la observación de leucocitos en el sedimento urinario con el recuento en cámara de Neubauer. *Acta bioquím. clín. latinoam*. 2008;42(1):47–51.
 49. McLaughlin S, Carson C. Urinary tract infections in women. *Med Clin North Am* [Internet]. 2004 [cited 2017 Nov 20];88(2):417–29. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15049585>
 50. Manrique F. Rendimiento diagnóstico del parcial de orina como predictor de infección urinaria en pacientes de Tunja, Colombia. *CES Med*. 2014;28(1):21–34.
 51. Dos Santos J, Weber L, Perez L. Evaluation of urinalysis parameters to predict urinary-tract infection. *Braz J Infect Dis*. 2007;11(5):479–81.
 52. Luco M, Lizama M, Reichhard C, Hirsch T. Urine microscopy as screen for urinary tract infections in a pediatric emergency unit in Chile. *Pediatr Emerg Care*. 2006; 22(10):705–9.
 53. Cardona N, Rojas C, Salcedo L. Leucocituria y tinción de gram para el diagnóstico de infección urinaria Leukocytes in urine and gram tint for the diagnose of urinary infection. *Rev Boliv Pediatr* [Internet]. 2008;47(2):81–5. Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752008000200004
 54. Al-Ma R, Alwan S, AlNaaimi A, Al-Hadithi T, Sabri M. Validity of pyuria and bacteriuria (detected by Gram-stain) in predicting positive urine culture in asymptomatic female children. *Iraqi J. Comm. Med* 2007 [cited 2017 Mar 22];20(2). Available from: <http://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=74075>
 55. Reyes A, Gómez A, Rodríguez J. Validity of urinalysis and Gram staining in the diagnosis of urinary tract infections in pregnancy: Hospital Simón Bolívar, Bogotá, Colombia, 2009-2010. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2013;64(1):53–9.
 56. Bantar C, Lopardo H. Urocultivo. *Apuntes de Laboratorio* [Internet]. 1, Britanialab. Buenos Aires- Argentina; 1997. p. 1–11. Available from: britannia@datamarkets.com.ar

ANEXOS

Lista de Anexos

ANEXO N°1. Cálculo de tamaño muestral.....	44
ANEXO N°2. Ficha de recolección de datos	45
ANEXO N°3. Materiales de trabajo.....	46
ANEXO N°4. Flujograma de trabajo	48
ANEXO N°5. Lista de resultados de análisis de orina.....	49
ANEXO N°6. Autorización de la Gerencia del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen.....	60
ANEXO N°7. Análisis de Sensibilidad, Especificidad, Valor predictivo positivo y Valor predictivo negativo	61
ANEXO N°8. Cuadro de valoración del coeficiente kappa	64

ANEXO N°1. Cálculo de tamaño muestral.

$$N = \frac{\{Z_{1-\alpha/2} \sqrt{[\pi_1(1-\pi_1)]} + Z_{1-\beta} \sqrt{[\pi_2(1-\pi_2)]}\}^2}{\delta^2}$$

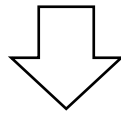
$$N = \frac{(1.96 \times \sqrt{(0.97)(0.03)} + 1.28 \times \sqrt{(0.93)(0.07)})^2}{(0.97 - 0.93)^2}$$

$$N = \frac{(1.96 \times \sqrt{0.0291} + 1.28 \times \sqrt{0.0651})^2}{(0.04)^2}$$

$$N = \frac{(1.96 \times 0.17058722 + 1.28 \times 0.25514702)^2}{0.0016}$$

$$N = \frac{(0.33435095 + 0.32658818)^2}{0.0016}$$

$$N = \frac{(0.66093913)^2}{0.0016}$$



$$N = \frac{0.42084054}{0.0016} = 263.025338 = 263$$

ANEXO N°2. Ficha de recolección de datos

DESEMPEÑO DE LA COLORACIÓN GRAM Y SEDIMENTO URINARIO EN CONJUNTO COMO MÉTODO DE TAMIZAJE PREVIO AL UROCULTIVO EN MUESTRAS DE ORINA RECOLECTADAS EN EL SERVICIO DE EMERGENCIA EN UN HOSPITAL NACIONAL DEL PERÚ, 2017

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

DATOS DE MUESTRA Y PACIENTE						
FECHA...../...../.....						
N ° de muestra		Sexo	M ()	F ()	Edad	
RESULTADOS						
EXAMEN MACROSCÓPICO	COLOR	ASPECTO				
	<ul style="list-style-type: none"> Amarillo () Naranja () Rojo () Otro 	<ul style="list-style-type: none"> Turbio () Ligeramente turbio () Transparente () 				
EXAMEN MICROSCÓPICO	SEDIMENTO URINARIO	COLORACION DE GRAM				
	LEUCOCITOS POR CAMPO: <ul style="list-style-type: none"> L<5 () L>5 () 	<ul style="list-style-type: none"> () NSOG () BGN () CBGN () CGP () CGP EN CADENA () Otros 		<ul style="list-style-type: none"> +1 () +2 () +3 () 		
RESULTADO DEL UROCULTIVO	RECuento de colonias				PATOGENO DETECTADO	RESULTADO FINAL
	<ul style="list-style-type: none"> 0 colonias <10⁵ UFC/ mL >10⁵ UFC/ mL + de 2 tipos de colonias 				<ul style="list-style-type: none"> Ninguno <i>E. coli</i> Otros 	POSITIVO () NEGATIVO ()

ANEXO N°3. Materiales de trabajo

Materiales para realizar el urocultivo

- ✓ Mechero Bunsen
- ✓ Asa calibrada de 1ul
- ✓ Placas petri
- ✓ Medios de cultivo: Agar Mac Conkey y agar sangre

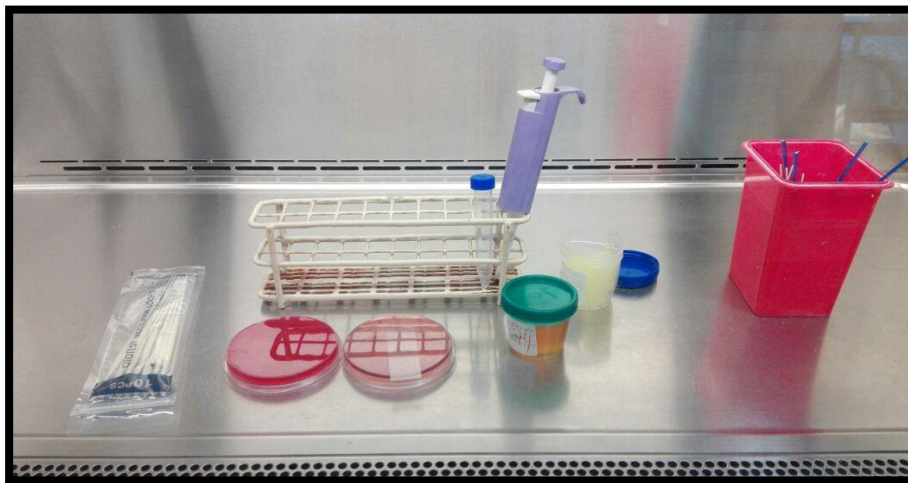
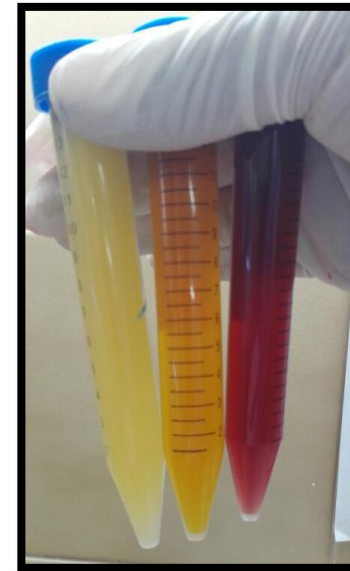
Materiales para realizar la coloración Gram

- ✓ Mechero Bunsen
- ✓ Asa calibrada de 1 ul
- ✓ Laminas portaobjetos
- ✓ Batería de coloración Gram (cristal violeta, bicarbonato, lugol, alcohol-acetona, safranina)
- ✓ Microscopio
- ✓ Aceite de inmersión

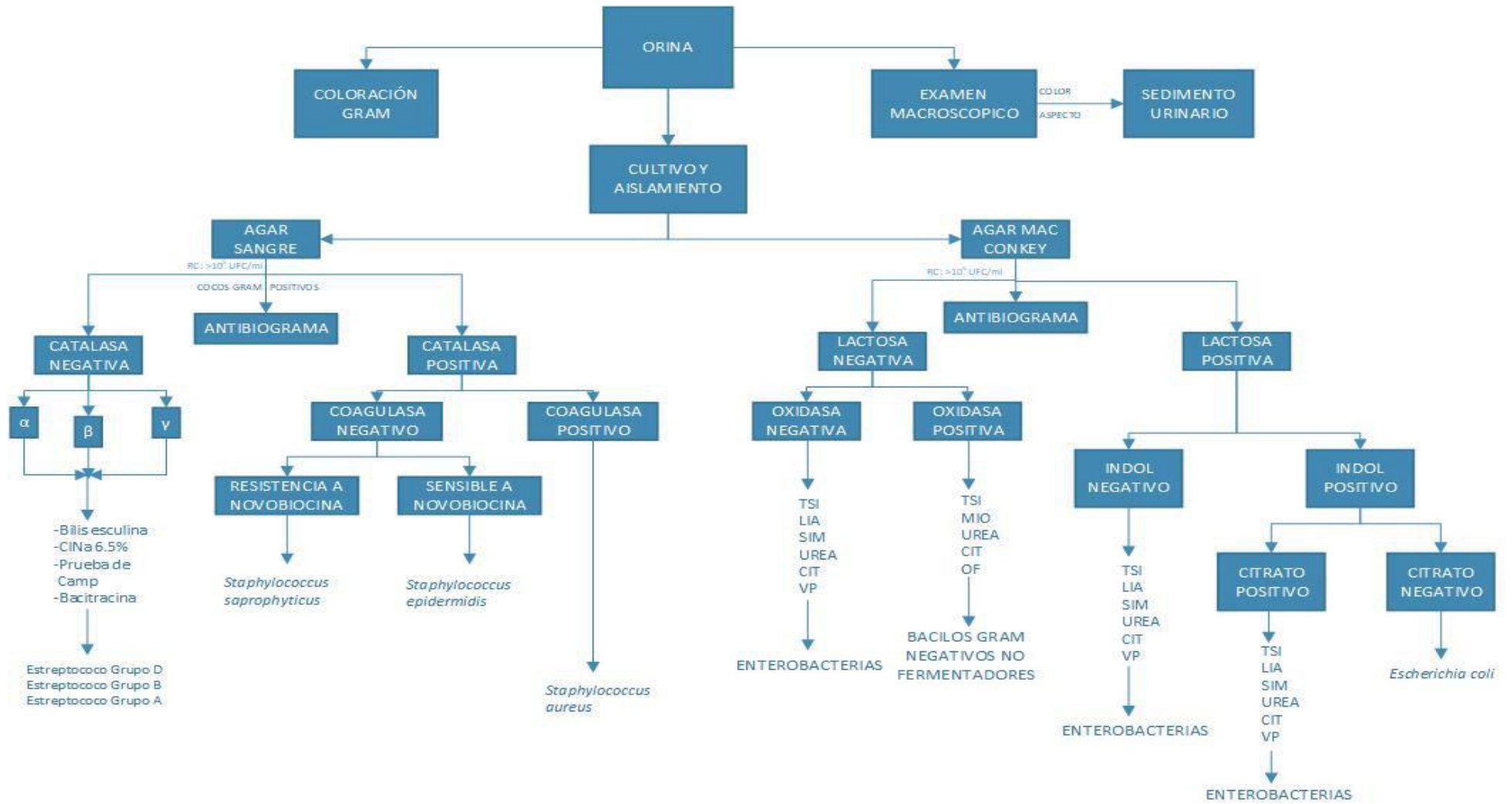


Materiales para realizar el sedimento urinario

- ✓ Tubos cónicos de 15 ml
- ✓ Centrifuga
- ✓ Pipetas pasteur
- ✓ Micropipeta de 20 μ l
- ✓ Laminas portaobjetos
- ✓ Laminillas cubreobjetos de 22 x 22 mm
- ✓ Microscopio



ANEXO N°4. Flujograma de trabajo



ANEXO N°5. Lista de resultados de análisis de orina

MUESTRA	SEXO	EDAD	CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS DE LA ORINA		SEDIMENTO URINARIO	COLORACION GRAM (nsog: no se observan gérmenes; B: bacilos; C: cocos; G: Gram; N: negativo; P: positivo)	UROCULTIVO	RESULTADO FINAL
			COLOR	ASPECTO	LEUCOCITOS x CAMPO			
1	F	36	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
2	M	39	naranja	Ligeramente turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
3	M	77	amarillo	turbio	>5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI
4	F	83	naranja	turbio	>5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI
5	M	91	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
6	F	82	naranja	turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
7	F	43	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
8	M	88	naranja	transparente	>5	nsog	POSITIVO	E. COLI
9	F	72	naranja	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
10	F	36	amarillo	transparente	>5	nsog	Negativo	Negativo
11	M	75	amarillo	turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	PSEUDOMONA AERUGINOSA
12	F	50	amarillo	transparente	<5	nsog	POSITIVO	E. COLI
13	F	22	naranja	turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
14	F	67	amarillo	turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
15	M	58	marrón	turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
16	F	66	amarillo	Ligeramente turbio	>5	CGP +2	Negativo	Negativo
17	F	62	amarillo	turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	KLEBSIELLA PNEUMONIAE
18	M	82	amarillo	Ligeramente turbio	<5	BGN +2	Negativo	Negativo
19	M	67	amarillo	Ligeramente turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
20	F	82	amarillo	transparente	>5	CGP EN CADENA +3	POSITIVO	STREPTOCOCCUS FAECIUM
21	F	68	naranja	turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	PSEUDOMONA AERUGINOSA

22	F	74	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
23	F	39	amarillo	transparente	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
24	F	90	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
25	M	77	amarillo	Ligeramente turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
26	F	32	naranja	turbio	<5	BGN +2	POSITIVO	PSEUDOMONA AERUGINOSA
27	F	51	amarillo	Ligeramente turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
28	F	52	amarillo	Ligeramente turbio	>5	BGN +1	POSITIVO	E. COLI
29	M	91	amarillo	Ligeramente turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
30	F	59	amarillo	transparente	>5	CGP +1	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
31	F	21	naranja	Ligeramente turbio	>5	BGP +2	Negativo	Negativo
32	M	60	amarillo	turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
33	F	34	amarillo	transparente	<5	BGN +1	Negativo	Negativo
34	F	38	naranja	Ligeramente turbio	<5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
35	M	78	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
36	M	48	rojo	turbio	>5	LEVADURAS +1	POSITIVO	STAPHYLOCOCCUS AUREUS
37	F	67	naranja	Ligeramente turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
38	F	91	naranja	turbio	<5	BGN +1	POSITIVO	E. COLI
39	F	90	naranja	turbio	>5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI
40	F	81	amarillo	turbio	>5	CBGN +3	POSITIVO	E. COLI
41	F	35	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
42	M	61	naranja	transparente	>5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
43	F	46	amarillo	turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
44	F	86	amarillo	transparente	<5	BGN +1	POSITIVO	PSEUDOMONA AERUGINOSA
45	M	56	amarillo	Ligeramente turbio	>5	CGP +2	POSITIVO	STAPHYLOCOCCUS AUREUS
46	M	57	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
47	M	55	naranja	Ligeramente turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI

48	F	18	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
49	F	26	naranja	turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
50	M	71	amarillo	transparente	>5	nsog	Negativo	Negativo
51	F	85	amarillo	transparente	<5	BGN +1	Negativo	Negativo
52	M	22	amarillo	transparente	<5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
53	F	90	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
54	M	43	amarillo	Ligeramente turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
55	M	68	amarillo	Ligeramente turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
56	F	75	amarillo	Ligeramente turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
57	M	72	amarillo	turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
58	F	53	amarillo	Ligeramente turbio	<5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI
59	F	54	naranja	Ligeramente turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
60	F	53	amarillo	Ligeramente turbio	>5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI
61	F	79	amarillo	Ligeramente turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
62	F	35	amarillo	Ligeramente turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
63	M	75	naranja	Ligeramente turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
64	M	73	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
65	F	67	amarillo	transparente	<5	LEVADURAS +1	Negativo	Negativo
66	M	85	incoloro	Ligeramente turbio	>5	BGN +3	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
67	F	36	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
68	F	30	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
69	M	88	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
70	M	81	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
71	M	18	amarillo	Ligeramente turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
72	M	51	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
73	F	84	naranja	Ligeramente turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
74	F	42	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo

75	F	70	amarillo	transparente	>5	BGN +1	POSITIVO	E. COLI
76	M	67	amarillo	transparente	>5	LEVADURAS +1	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
77	F	88	naranja	turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
78	M	79	naranja	Ligeramente turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
79	F	24	amarillo	transparente	>5	LEVADURAS +2	CANDIDA ALBICANS	CANDIDA ALBICANS
80	M	26	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
81	F	46	amarillo	Ligeramente turbio	>5	CGP EN CADENA +3	POSITIVO	STAPHYLOCOCCUS HAEMOLYTICUS
82	F	26	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
83	F	47	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
84	M	18	naranja	turbio	>5	BGN +1	Negativo	Negativo
85	M	80	amarillo	transparente	>5	nsog	Negativo	Negativo
86	F	78	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
87	M	89	amarillo	Ligeramente turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
88	F	66	amarillo	Ligeramente turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
89	M	45	naranja	transparente	<5	BGN +1	Negativo	Negativo
90	F	36	amarillo	transparente	<5	BGN +1	Negativo	Negativo
91	F	67	amarillo	transparente	<5	BGN +1	Negativo	Negativo
92	M	36	amarillo	transparente	<5	BGN +1	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
93	F	78	amarillo	transparente	<5	CGP EN CADENA +1	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
94	F	59	amarillo	Ligeramente turbio	>5	BGN +1	POSITIVO	E. COLI
95	M	91	marrón	Ligeramente turbio	<5	BGN +1	Negativo	Negativo
96	F	67	marrón	Ligeramente turbio	>5	nsog	CANDIDA ALBICANS	CANDIDA ALBICANS
97	M	55	amarillo	Ligeramente turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
98	M	56	naranja	turbio	>5	BGN +3	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
99	M	29	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo

100	F	40	amarillo	turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
101	M	51	amarillo	transparente	<5	BGN +1	Negativo	Negativo
102	M	59	amarillo	transparente	<5	BGN +2	POSITIVO	PSEUDOMONA AERUGINOSA
103	F	78	amarillo	Ligeramente turbio	<5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
104	F	97	amarillo	transparente	>5	nsog	Negativo	Negativo
105	M	61	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
106	F	86	amarillo	Ligeramente turbio	<5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
107	F	58	amarillo	transparente	>5	nsog	Negativo	Negativo
108	F	18	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
109	M	91	amarillo	turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
110	F	68	incoloro	transparente	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
111	F	18	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
112	M	84	amarillo	Ligeramente turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
113	F	78	amarillo	turbio	>5	BGN +1	POSITIVO	E. COLI
114	F	64	naranja	turbio	>5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI
115	F	35	naranja	transparente	>5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
116	M	78	amarillo	turbio	>5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
117	F	81	amarillo	transparente	>5	nsog	Negativo	Negativo
118	F	61	amarillo	transparente	<5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
119	M	62	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
120	F	35	naranja	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
121	F	69	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
122	F	82	amarillo	transparente	<5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
123	F	25	amarillo	turbio	<5	LEVADURAS +3	CANDIDA ALBICANS	CANDIDA ALBICANS
124	F	20	incoloro	transparente	>5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI

125	F	18	amarillo	Ligeramente turbio	>5	nsog	POSITIVO	E. COLI
126	F	43	naranja	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
127	F	75	amarillo	transparente	>5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
128	F	89	amarillo	Ligeramente turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
129	F	81	amarillo	transparente	<5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
130	M	79	amarillo	turbio	>5	BGN +2	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
131	F	58	incoloro	transparente	<5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
132	M	22	amarillo	transparente	>5	LEVADURAS +2	CANDIDA ALBICANS	CANDIDA ALBICANS
133	F	52	incoloro	transparente	>5	BGN +1	POSITIVO	KLEBSIELLA PNEUMONIAE
134	F	70	amarillo	transparente	<5	BGN +1	Negativo	Negativo
135	F	50	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
136	M	29	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
137	M	84	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
138	F	76	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
139	F	46	amarillo	Ligeramente turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
140	F	51	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
141	F	51	amarillo	Ligeramente turbio	<5	BGN +1	POSITIVO	E. COLI
142	F	30	amarillo	transparente	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
143	F	33	amarillo	Ligeramente turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
144	F	44	amarillo	transparente	<5	BGN +1	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
145	F	64	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
146	F	46	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
147	F	30	amarillo	transparente	<5	BGN +1	POSITIVO	ENTEROCOCCUS SP
148	F	60	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
149	F	81	amarillo	Ligeramente turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	KLEBSIELLA PNEUMONIAE

150	F	44	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
151	F	33	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
152	F	36	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
153	F	29	amarillo	Ligeramente turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
154	F	43	amarillo	turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
155	M	43	amarillo	Ligeramente turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
156	F	67	amarillo	Ligeramente turbio	>5	BGN +1	Negativo	Negativo
157	M	40	amarillo	turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
158	M	42	amarillo	turbio	>5	BGN +1	POSITIVO	PSEUDOMONA AERUGINOSA
159	F	33	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
160	F	31	naranja	transparente	<5	BGN +1	Negativo	Negativo
161	F	75	amarillo	transparente	<5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
162	F	79	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
163	F	60	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
164	F	46	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
165	F	74	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
166	F	77	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
167	F	29	amarillo	transparente	<5	BGN +1	Negativo	Negativo
168	F	61	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
169	F	76	amarillo	turbio	>5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI
170	F	46	amarillo	transparente	>5	nsog	Negativo	Negativo
171	F	65	amarillo	transparente	<5	BGN +1	Negativo	Negativo
172	F	65	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
173	F	63	amarillo	transparente	<5	nsog	POSITIVO	KLEBSIELLA OXYTOCA
174	F	18	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
175	F	58	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
176	F	76	amarillo	Ligeramente turbio	>5	BGN +3	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO


177	F	80	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
178	F	32	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
179	F	40	naranja	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
180	F	43	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
181	F	68	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
182	M	70	naranja	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
183	F	55	amarillo	transparente	>5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI
184	M	70	incoloro	Ligeramente turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
185	M	49	marrón	turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
186	F	72	amarillo	transparente	>5	nsog	Negativo	Negativo
187	M	69	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
188	F	18	marrón	turbio	>5	BGN +2	POSITIVO	ENTEROCOCCUS SP
189	F	68	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
190	F	18	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
191	F	41	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
192	M	52	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
193	M	52	amarillo	Ligeramente turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
194	F	23	amarillo	turbio	<5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI
195	F	51	amarillo	turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
196	M	85	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
197	F	35	amarillo	Ligeramente turbio	>5	nsog	POSITIVO	E. COLI
198	M	41	amarillo	transparente	>5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI
199	M	66	amarillo	turbio	>5	LEVADURAS +3	CANDIDA ALBICANS	CANDIDA ALBICANS
200	F	81	naranja	Ligeramente turbio	>5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
201	M	18	amarillo	turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
202	F	66	amarillo	transparente	>5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI
203	F	39	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo

204	F	53	amarillo	Ligeramente turbio	<5	nsog	Negativo	Negativo
205	M	31	amarillo	Ligeramente turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	ENTEROBACTER CLOACAE
206	M	55	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
207	F	18	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
208	M	21	amarillo	transparente	>5	BGN +3	POSITIVO	E. COLI
209	F	75	amarillo	transparente	>5	nsog	Negativo	Negativo
210	F	73	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
211	F	66	amarillo	turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
212	F	35	amarillo	Ligeramente turbio	>5	BGN +1	Negativo	Negativo
213	F	40	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
214	F	40	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
215	M	62	amarillo	transparente	<5	LEVADURA +1	Negativo	Negativo
216	F	43	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
217	F	18	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
218	F	50	amarillo	Ligeramente turbio	>5	BGN +3	POSITIVO	KLEBSIELLA PNEUMONIAE
219	F	18	amarillo	Ligeramente turbio	<5	BGN +2	Negativo	Negativo
220	F	73	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
221	F	38	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
222	M	34	naranja	transparente	<5	BGN +1	Negativo	Negativo
223	M	33	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
224	F	30	amarillo	transparente	<5	BGN +1	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
225	F	69	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
226	F	21	amarillo	transparente	<5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
227	F	50	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
228	F	49	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
229	F	63	amarillo	transparente	<5	BGN +1	POSITIVO	E. COLI

230	F	85	incoloro	transparente	<5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI
231	F	28	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
232	F	30	amarillo	transparente	<5	LEVADURAS +1	Negativo	Negativo
233	M	73	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
234	F	55	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
235	M	36	naranja	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
236	F	37	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
237	F	33	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
238	F	54	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
239	F	41	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
240	F	62	incoloro	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
241	F	89	amarillo	turbio	>5	BGN +1	POSITIVO	E. COLI
242	F	43	amarillo	turbio	<5	BGN +2	POSITIVO	E. COLI
243	F	54	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
244	M	18	naranja	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
245	F	78	incoloro	Ligeramente turbio	<5	BGN +3	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
246	F	80	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
247	F	67	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
248	F	67	amarillo	transparente	<5	nsog	POSITIVO	ENTEROCOCCUS SP
249	F	78	naranja	turbio	>5	nsog	Negativo	Negativo
250	F	28	amarillo	turbio	>5	nsog	POSITIVO	E. COLI
251	M	41	amarillo	transparente	<5	BGN +1	Negativo	Negativo
252	M	80	amarillo	turbio	>5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
253	F	59	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
254	F	59	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
255	F	69	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo

256	F	35	naranja	Ligeramente turbio	>5	BGN +1	Negativo	Negativo
257	F	60	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
258	F	41	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
259	F	33	amarillo	transparente	<5	nsog	Negativo	Negativo
260	F	46	amarillo	transparente	<5	nsog	MAS DE DOS TIPOS DE COLONIAS	CONTAMINADO
261	F	87	amarillo	transparente	>5	BGN +1	Negativo	Negativo
262	F	60	amarillo	transparente	<5	BGN +1	POSITIVO	E. COLI
263	F	73	amarillo	transparente	>5	BGN +1	POSITIVO	E. COLI

ANEXO N°6. Autorización de la Gerencia del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”
“Año del fortalecimiento de la atención primaria en EsSalud”

CARTA N° 1144 G-HNGAI-ESSALUD-2018

Lima, 19 MAR 2018

Investigadores Principales:
LUÍS ALEJANDRO MUJICA CARRANZA
Servicio de Microbiología
Hospital Nacional Guillermo Almenara – EsSalud
Presente. -

Referencia : CARTA N° 922 OCID-G-HNGAI-ESSALUD-2018

Asunto : APROBACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN OBSERVACIONAL


De mi consideración:


Mediante la presente me dirijo a usted en atención al documento de la referencia en el cual usted solicita la aprobación del **Proyecto de Investigación N° 171-2017 Estudio Observacional: Desempeño de la coloración Gram y sedimento urinario en conjunto como método recolectadas en el Servicio de Emergencia en un Hospital Nacional del Perú, 2017**, Investigador Principal Pre- Profesional de Tecnología Médica **Luis Alejandro Mujica Carranza**, con los deberes y responsabilidades correspondientes conforme a lo estipulado en el Decreto Supremo N° 021-2017-SA, Reglamento de Ensayos Clínicos del Perú.

Al respecto, habiendo sido el protocolo de investigación en mención evaluado y aprobado por el Comité de Investigación y revisado como exceptuado por el Comité Institucional de Ética en Investigación del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen EsSalud, los cuales velan por el cumplimiento de las directrices metodológicas y éticas correspondientes y la Directiva N° 025- GC-ESSALUD-2008, Directiva de Investigación en ESSALUD, y habiendo cumplido con presentar la documentación correspondiente, incluyendo los documentos de aprobación de los comités respectivos y el proyecto de investigación observacional, esta Gerencia manifiesta su aprobación a la solicitud.

Sin otro particular, quedo de usted.

Muy atentamente,


RED ASISTENCIAL ALMENARA



ANEXO N°7. Análisis de Sensibilidad, Especificidad, Valor predictivo positivo y Valor predictivo negativo

	Coloración Gram y Sedimento urinario en conjunto negativo	Coloración Gram y Sedimento urinario en conjunto positivo	Total
Urocultivo negativo	119	46	165
Urocultivo positivo	3	70	73
Total	122	116	

Sensibilidad	$\frac{70}{73} \times 100\% = 95.9\%$	Valor Predictivo Positivo	$\frac{70}{116} \times 100\% = 60.3\%$
Especificidad	$\frac{119}{165} \times 100\% = 72.1\%$	Valor Predictivo Negativo	$\frac{119}{122} \times 100\% = 97.5\%$

	Coloración Gram negativo	Coloración Gram positivo	Total
Urocultivo negativo	143	22	165
Urocultivo positivo	8	65	73
Total	151	87	

Sensibilidad	$\frac{65}{73} \times 100\% = 89.0\%$	Valor Predictivo Positivo	$\frac{65}{87} \times 100\% = 74.7\%$
Especificidad	$\frac{143}{165} \times 100\% = 86.7\%$	Valor Predictivo Negativo	$\frac{143}{151} \times 100\% = 94.7\%$

	Sedimento urinario negativo	Sedimento urinario positivo	Total
Urocultivo negativo	134	31	165
Urocultivo positivo	19	54	73
Total	153	85	

Sensibilidad	$\frac{54}{73} \times 100\% = 74.0\%$	Valor Predictivo Positivo	$\frac{54}{85} \times 100\% = 63.5\%$
Especificidad	$\frac{134}{165} \times 100\% = 81.2\%$	Valor Predictivo Negativo	$\frac{134}{153} \times 100\% = 87.6\%$

ANEXO N°8. Cuadro de valoración del coeficiente kappa

VALORACIÓN DEL COEFICIENTE KAPPA

Coeficiente kappa	Fuerza de Concordancia
0.00	Pobre
0.01 – 0.20	Leve
0.21 – 0.40	Aceptable
0.41 – 0.60	Moderada
0.61 – 0.80	Considerable
0.81 – 1.00	Casi perfecta